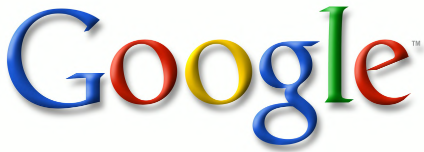
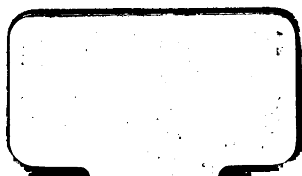






ZEITSCHRIFT

FÜR

RATIONELLE MEDICIN.

REDIGIRT UND HERAUSGEGEBEN

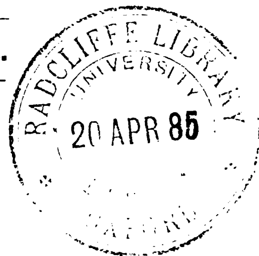
VON

Dr. J. HENLE,
Professor der Anatomie in Göttingen,

UND

Dr. C. v. PFEUFER,
Königl. Bair. Ober-Medicinalrath und Professor der speciellen Pathologie und Therapie und der medicinischen Klinik in München.

Dritte Reihe. XXXII. Band.



LEIPZIG & HEIDELBERG.
C. F. WINTER'SCHE VERLAGSHANDLUNG.
1868.

Inhaltsverzeichniss.

Bericht über die Fortschritte der Anatomie im Jahre 1867.

Von

Dr. J. Henle,

Professor in Göttingen.

Bericht über die Fortschritte der Generationslehre im Jahre 1867.

Von
Dr. **W. Keferstein,**
Professor in Göttingen.

Bericht über die Fortschritte der Physiologie im Jahre 1867.

Von
Dr. **G. Meissner,**
Professor in Göttingen.

ANATOMISCHER THEIL.

Von

DR. J. HENLE,
Professor in Göttingen.

Bericht über die Fortschritte der Anatomie im Jahre 1867.

Allgemeine Anatomie.

Handbücher.

A. Kölliker, Handbuch der Gewebelehre des Menschen. 5. Aufl. Leipzig. 8. Zweite Hälfte.

G. Hardley, Histological demonstrations; a guide to the microscopical examination of the animal tissues in health and disease. Edited by G. T. Brown. London. 8.

C. Robin, Leçons sur les huemurs normales et morbides du corps de l'homme. Paris. 8. avec 24 fig. intercalées dans le texte.

Hülfsmittel.

H. Frey, Das Mikroskop u. die mikroskopische Technik. 3. Aufl. Leipzig. 1868. 8. Mit 397 Holzschn.

G. Jäger, Anleitung zu mikroskopischen Beobachtungen u. zum richtigen Gebrauch des Mikroskops. Berlin. 8.

L. Dippel, Das Mikroskop u. seine Anwendung. 1. Thl. Braunschweig. 8. Mit 341 Holzschnitten u. einer Tafel in Farbendruck.

Heschl, Die Mikroskope der Herren *E.* u. *S. Merz* in München. Wiener med. Wochenschr. No. 10.

Brühl, Auch einige Worte über die Mikroskope des Herrn *S. Merz* in München. Ebendas. No. 48. 52. 58. 59. (Mässigung des von *Heschl* diesen Instrumenten ertheilten Lobes.)

G. Valentin, Die physikal. Untersuchung der Gewebe. Leipzig u. Heidelb. 8. Mit 67 Holzschn.

Derselbe, Histilogische u. physiologische Studien. 5. R. Zeitschr. für ration. Medicin. Bd. XXIX. Heft 2. 3. p. 191.

G. M. Cavalleri, Sul fuoco complessivo degli objettivi nei microscopi composti e in generale di qualunque sistema di lenti formanti un sol fuoco e loro formola generale. Rendiconti del reale istituto lombardo. Vol. III. Fasc. 4. 5. p. 117.

J. Porro, Mezzi pratici razionali per misurare direttamente la forza delle lenti, sia semplici, sia composte. Ebendas. fasc. 9. p. 285.

W. B. Carpenter, On Nachet's stereopseudoscopic binocular microscope and on Nachet's stereoscopic magnifier; with remarks on the angle of aperture best adapted to stereoscopic vision. Quarterly Journ. of microscop. science. Oct. p. 105.

J. N. Tomkins, On a travelling microscope. Ebendas. Apr. p. 20.

E. G. Lobb, On two new lamps for the microscope. Ebend. July. p. 72.

J. H. Brown, Iris diaphragm for proving the circular form, whether expanding or contracting. Ebend. p. 74.

J. F. Woodward, On monochromatic illumination. Ebendas. Oct. p. 252.

E. R. Lankester, Preliminary notice of some observations with the spectroscope on animal substances. Journ. of anatomy and physiol. 2. ser. No. 1. p. 114.

S. Piper, On a portable slide Cabinet and a form of slide for opaque illumination. Quart. Journ. of microscop. science. April. p. 16.

A. Schklarewsky, Ein heizbarer Objecttisch. Wiener medic. Wochenschr. No. 98.

S. Stricker, Eine Gaskammer für mikroskopische Zwecke. Archiv für mikroskop. Anat. Bd. III. Heft 3. p. 366.

T. W. Engelmann, Ueber die Flimmerbewegung. Med. Centralbl. No. 42. Over de trilbeweging. Nederlandsch archief voor genees-en natuurkunde. Deel III. 2. Afl. p. 304. pl. VIII.

D. Huizinga, Ein Apparat zur mikroskopischen Anwendung der Gase. Med. Centralbl. No. 43.

F. E. Schulze, Eine neue Methode der Erhärtung und Färbung thierischer Gewebe. Ebendas. No. 13.

E. Schwarz, Ueber eine Methode doppelter Färbung mikroskopischer Objecte und ihre Anwendung zur Untersuchung der Musculatur des Darmtractus, der Milz, Lymphdrüsen u. a. Organe. Aus d. 55. Bande der Wiener Sitzungsberichte. Mit 5 Taf.

C. F. Müller, Histologische Untersuchungen über die Cornea. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XLI. Heft 1. 2. p. 110. Taf. I.

H. C. Bastian, On some new methods of preserving thin sections of brain or spinal cord for microscopic examination. Journ. of anat. and physiol. 2. Ser. No. 1. p. 104.

Zur Beleuchtung mit monochromatischem (violettem) Licht empfiehlt *Woodward*, statt des vom Grafen *Castracane* angewandten spectralen Lichtes, das durch ein plattes Gefäss mit einer Lösung von schwefelsaurem Kupfer in ammoniakhaltigem Wasser geleitete Sonnenlicht.

Stricker, *Engelmann* und *Huizinga* beschreiben Apparate (feuchte Kammern), welche den Zweck haben, mikroskopische Präparate während der Untersuchung Gasströmen auszusetzen.

Chlorpalladium, welches *F. E. Schulze* anwendet, um thierische Gewebe ohne grosse Alteration der feinern Structur zu erhärten, hat zugleich den Vortheil, gewisse Elemente, namentlich Muskelfasern, die animalischen bräunlich, die

organischen strohgelb zu färben, während die Grundsubstanz des Bindegewebes auch bei längerer Einwirkung ungefärbt bleibt. Am passendsten erwies sich eine Lösung von 1 : 1000 Thl. Wasser; die einzulegenden Stückchen dürfen das Volumen einer Bohne nicht übersteigen. Sie erreichen in einer Flüssigkeitsmenge von $^1/_2$—1 Unze schon nach 24 Stunden den zum Schneiden nöthigen Härtegrad. Durch Carminlösung, in welcher die ungefärbt gebliebenen Gewebe sich röthen, kann die Wirkung des Chlorpalladium noch auffälliger gemacht werden.

Die von *Schwarz* empfohlene doppelte Färbemethode beruht auf der Anwendung von Picrinsäure, welche Muskelfasern, Drüseninhalt, Gefässe und Nerven gelb färbt, in Verbindung mit Carminimbibition, wodurch das Bindegewebe und die Kerne der von Picrinsäure gefärbten Gewebe eine rothe Farbe erhalten. Die Objecte werden in einer Mischung von einem Theil Kreosot, 10 Thl. Essig und 20 Thl. Wasser eine Minute lang gekocht, nach völliger Austrocknung in feine Scheiben geschnitten und diese eine Stunde lang in verdünnter Essigsäure macerirt, dann mit destillirtem Wasser abgespült und 24 Stunden lang in einer eben noch roth gefärbten Carminlösung belassen, worauf sie wieder mit viel destillirtem Wasser geschwenkt werden und 2 Stunden in einer Lösung von Picrinsäure, 0,066 Grm. auf 400 Cc. Wasser bleiben. Die Schnitte werden dann, von der anhaftenden Picrinlösung möglichst befreit, in einer Mischung von 4 Thl. Kreosot auf 1 Thl. altes verharztes Terpentinöl durchsichtig gemacht und in Damarfirniss eingeschlossen.

Mit der Versilberung verbindet *C. F. Müller* (p. 119) eine nachträgliche Behandlung mit Jodsilber und rühmt es dieser Methode nach, dass sie die Kerne unversehrt erhalte. Das Präparat wird im Dunkeln 2—3 Minuten lang einer einprocentigen Höllensteinlössung ausgesetzt; man giesst alsdann eine kleine Quantität einprocentiger Jodsilberlösung (zur Auflösung des Jodsilbers ist eine geringe Menge Jodkalium nöthig) hinzu; nach mehrmaligem Umherschwenken wird das Präparat in destillirtem Wasser gewaschen und in einer Höllensteinlösung von 0,1 Proc. wenigstens 2 Tage dem Lichte ausgesetzt.

Bastian bedient sich, um Durchschnitte der Centralorgane des Nervensystems durchsichtig zu machen und einzuschliessen, gewöhnlich folgender Methode: Der gefärbte Durchschnitt wird 4—5 Minuten in reinen Alkohol gelegt, dann auf das mit einem Tropfen Carbolsäure bedeckte Objectglas übertragen; nach weniger als zwei Minuten ist es vollkommen aufgehellt und wird nach Entfernung der Carbolsäure mit

3—4 Tropfen Chloroform übergossen, in welchem es einige Minuten verweilt. Das Chloroform wird zuletzt durch einen Tropfen einer Lösung von Canadabalsam in Chloroform ersetzt und das Deckglas aufgelegt. Statt des Chloroforms lässt sich mit gleichem Erfolg das gewöhnliche käufliche Benzin anwenden. Eine dritte Methode schliesst die Carbolsäure aus; das Präparat wird aus dem Weingeist in Aether und, wenn der Aether fast verdunstet ist, in Chloroform gebracht. Chloroform macht dasselbe fast augenblicklich durchsichtig; der Aether hat nur den Zweck, den Alkohol auszutreiben, welcher Canadabalsam aus der Chloroformlösung körnig niederschlägt.

Allgemeine Histologie.

J. H. Bennett, Note on the origin of hyaline or diaphanous corpuscles. Journ. of anat. and physiol. No. 2. p. 322.

M. Traube, Experimente zur Theorie der Zellenbildung und Endosmose. Archiv für Anat. Heft 1. p. 87. Heft 2. p. 129.

E. Montgomery, On the formation of socalled cells in animal bodies. Lond. 8.

M. Gruene, De vesicula germinativa ovi animalium. Diss. inaug. Bonn. 8. 1 Taf.

C. W. L. Bruch, Unters. über die Entwicklung der Gewebe bei den warmblütigen Thieren. Lief. 2. Frkf. 4. Mit 6 Taf. u. 14 eingedr. Holzschn. p. 210.

C. Frommann, Untersuchungen über die normale u. pathologische Anatomie des Rückenmarks. 2. Theil. Jena. 4. Mit 6 Taf. p. 17.

E. Metschnikow, Zur Entwicklungsgeschichte der rothen Blutkörperchen. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XLI. Heft 3. 4. p. 523. Taf. VII. Fig. 1—20.

S. Stricker, Unters. über das Leben der farblosen Blutkörperchen des Menschen. A. d. 55. Bande der Wiener Sitzungsberichte.

S. Exner, Untersuchungen über Brown's Molecularbewegung. A. d. 56. Bande der Wiener Sitzungsberichte.

C. Binz, Ueber die Einwirkung des Chinin auf Protoplasma-Bewegungen. Archiv für mikroskop. Anatomie. Bd. III. Heft 3. p. 383.

C. Scharrenbroich, Das Chinin als Antiphlogisticum. Inaug.-Diss. Bonn. 8. 1 Taf.

Bennett sah die hyalinen (Sarcode- oder Eiweiss-) Tropfen aus Zellen hervordringen und hofft, dass diese Beobachtung dazu beitragen werde, die Bildung Zellmembran verständlich zu machen.

Die physikalischen Bedingungen der Zellenbildung haben *Traube* und *Montgomery*, wie in den ersten Zeiten der Zellentheorie *Ascherson*, auf dem Wege des Experiments studirt. *Ascherson* hatte bekanntlich durch Schütteln von Fetttropfen mit Eiweisslösungen von einer Membran begrenzte diffusionsfähige Bläschen erzeugt. *Traube* veranlasst die Bildung ge-

schlossener Membranen um Tropfen dadurch, dass er die Lösung eines colloiden Stoffs in die wässrige Lösung eines andern Colloids bringt, welches mit jenem eine unlösliche Verbindung eingeht. Auf diese Weise musste eine geschlossene Membran entstehen und wenn der Tropfen concentrirter war, als die umgebende Flüssigkeit, so musste gleichzeitig unter Vergrösserung desselben ein endosmotischer Wasserstrom durch die Membran gehen und deren Moleküle mussten durch die eintretende Spannung so weit auseinandergedrängt werden, dass neue Moleküle der innern Flüssigkeit mit der äussern Lösung in Berührung kamen und, erhärtend, die Substanz der Membran vermehrten. So ahmt *Traube* den Process des Wachsens durch Intussusception nach. Zum Versuch wurden Leim- und Gerbsäurelösungen verwandt, so dass bald Leimkugeln in Gerbsäure, bald Tropfen zähflüssiger Gerbsäurelösung in flüssige Leimlösung gebracht wurden. Doch können Membranen auch zwischen nicht colloiden Stoffen, zwischen colloiden und krystalloiden und selbst zwischen zwei krystalloiden entstehen. Leim, dem durch anhaltendes Kochen die Fähigkeit, beim Erkalten zu gelatiniren, entzogen war, bildete schlaffe, von ihrem Inhalte nicht ausgefüllte Zellen mit feiner irisirender Membran oder kugelige, gespannte Zellen mit stärkerer Membran, je nachdem die Concentration der Flüssigkeiten gleich oder verschieden war. Je grösser die Intensität des endosmotischen Stroms, um so dicker wurde die Membran. Im Zelleninhalt aufgelöste Stoffe üben häufig einen Einfluss auf die Beschaffenheit der Membran; sie wurde praller und fester, wenn der Leimlösung geringe Mengen von essigsaurem Bleioxyd, schwefelsaurem Kupferoxyd oder Brechweinstein zugesetzt waren. Unregelmässige Zellenformen leitet der Verf. davon ab, dass die Moleküle der Membran und somit auch deren Interstitien von verschiedener Grösse sind. Ist die Membran endosmotischem Druck ausgesetzt, so werden sich die grössten Interstitien auch zuerst so weit vergrössern, dass neue Moleküle eintreten und erhärten können.

Montgomery, der in Bezug auf die Würdigung der Zellmembran mit *M. Schultze* übereinstimmt, verlangt nur eine zähe Materie, um durch Wassereinsaugung Kugeln zu bilden; er hebt es als eine Eigenschaft gewisser zäher Materien hervor, dass die Kugeln, zu welchen sie sich formen, eine bestimmte Grösse nicht überschreiten; zum Beweise führt er die aus den verschiedenartigsten Geweben hervorquellenden sogenannten Eiweisstropfen an. Die zähe Substanz, die der Verf. zur Erzeugung künstlicher Zellen am geeignetsten fand, ist Myelin;

er beschreibt die Nervenfaser-ähnlichen, doppelt conturirten Stränge, die auf Wasserzusatz aus dem Myelin hervordringen und sich gelegentlich ringförmig umbiegen, wodurch schon den Blutkörpern ähnliche Scheiben entstehen. Wurde statt Wasser Eiweisslösung zugesetzt, so traten am ganzen freien Rande helle glänzende Kugeln aus. Durch verdünnte Salpetersäure liess sich in diesen Kugeln ein feinkörniger Niederschlag mit Molecularbewegung erzeugen; sammelte sich zugleich ein Gerinnsel um die Kugeln, das in Wasser aufquoll, so wurde die Aehnlichkeit mit Zellen vollkommen; in vielen derselben fehlte nicht einmal das Kernkörperchen. Die concentrisch gestreiften Myelintropfen vergleicht der Verf. den concentrisch geschichteten Zellen mancher Geschwülste; liess er sie trocknen und fügte dann wieder Wasser hinzu, so kamen alle Varietäten von Eiterkörperchen und „sogar solche, die in wirklichem Eiter sich nicht finden", in Theilung begriffene und zu mehreren in Blasen eingeschlossene zum Vorschein.

Gruene's an mehreren Helminthen und Fischen angestellte Beobachtungen ergaben, dass die erste Embryonalzelle selbständig im Ei entsteht, nachdem das Keimbläschen verschwunden ist.

Ob die Klümpchen-artigen Körper, welche die Embryonalanlage zusammensetzen, von Furchungszellen abstammen, hält *Bruch* noch nicht für ausgemacht. Sie unterscheiden sich von diesen durch die bei aller Vermehrung gleich bleibenden Dimensionen und durch den Mangel von Membran und Kern, welche, wie der Verf. immer noch annimmt, erst durch nachträgliche Differenzirung der Substanz des Klümpchens entstehen.

Der Ursprung von Fasern aus dem Kern und Kernkörperchen, zuerst an den Ganglienzellen wahrgenommen, ist nach *Frommann* eine verbreitete Thatsache, die ihm an Bindegewebs-, Knorpel- und Knochenzellen, an Epithelien der Mundhöhle und der Capillargefässe zu constatiren gelang. Auch hier waren es zuerst die vom Kernkörperchen ausgehenden hellen, glänzenden Fäden, die er mit Bestimmtheit wahrnahm und zu denen sich später die neben ihnen aus dem Kern und Protoplasma entspringenden gesellten. Die Zahl der aus dem Kernkörperchen der Bindegewebszellen stammenden Fäden betrug 1—2, seltener 3; bald schwanden sie schon im Kern, bald verliessen sie nach geradem oder gebogenem Verlauf die Zelle und verloren sich in der Umgebung. Wiederholt wurde der Eintritt der Kernkörperfäden in Zellenfortsätze beobachtet und wenn 2 Zellen durch einen Fortsatz verbunden waren, so trat der Kernkörperfaden aus der Einen in die andere über. Auch im Kern entsprungene Fasern, deren Zahl bis auf 6 stieg,

konnten in das Protoplasma, seltener über die Zelle hinaus verfolgt werden. Einzelne schienen im Kern frei, wie abgeschnitten, aufzuhören, andere hingen mit glänzenden Körnchen zusammen, die in frischen, wie in gehärteten Präparaten in wechselnder Zahl im Kern enthalten sind. Von den Kernen der Capillargefässe gingen meist nach Einer oder beiden Seiten feine Fasern ab, welche benachbarte Kerne mit einander verbanden. Aus den Kernkörperchen, wenn solche vorhanden waren, traten 1—3 Fäden hervor, die sich im Kern oder der Capillarmembran verloren oder frei eine kurze Strecke weiter liefen. Die Richtung der Fasern war theils radiär zum Mittelpunkte des Kerns, theils mehr sehnenartig. Viele Fasern gingen an Einem Ende oder an beiden in Körnchen über. An grössern Kernkörperchen in den Kernen des Nabelstrangs waren 1 oder 2, gerade oder geschlängelte Fäden sichtbar, die ebenfalls im Kern oder in der Zelle oder erst jenseits derselben verschwanden; Kerne ohne Kernkörperchen enthielten Fäden, welche theils frei, theils in Körnchen endeten. Die meisten verschwanden in der den Kern zunächst umgebenden Protoplasmaschichte. Der Verf. vermuthet, dass die Körnchen des Kerns und des Protoplasma Knotenpunkte eines sehr feinen Fasernetzes bezeichnen, von dem Fasern abgehen, welche die Zelle verlassen. Ganz ähnliche Verhältnisse fanden sich an den Zellen frischer Gelenk- und anderer hyaliner Knorpel, die der Verf. in Jodserum untersuchte; auch in der Intercellularsubstanz derselben traten dichte Fäserchen von sehr grosser Feinheit hervor, die aber nur als kurze Bruchstücke sichtbar waren. Die Kernkörperfäden und die dadurch bewirkte Verbindung benachbarter Kernkörperchen sah der Verf. besonders scharf in dem entzündlich geschwollenen Periost einer Tibia. In den anastomosirenden Ausläufern der Zellen aus Balken osteogenen Gewebes waren Kernkörperfäden eingeschlossen; in den Zellen der Markräume waren die vom Kernkörperchen abgehenden Fasern verhältnissmässig leicht zu erkennen. Der Kern der Epitheliumzellen der Mundschleimhaut enthielt neben Körnchen stärkere und feinere Fasern, die zum Theil den Contur des Kerns durchbrachen und sich in der Zelle eine Strecke weit verfolgen liessen, um frei oder in Körnchen zu enden. Bei der complicirten Structur der Kerne ist es dem Verf. unwahrscheinlich, dass sie sich durch Theilung vermehren sollten; er vermuthet eine freie Neubildung derselben im Protoplasma, wo neben Kernen von gewöhnlichem Ansehen kleinere, homogene vorkamen.

Metschnikow schreibt dem Kernkörperchen eine höhere Bedeutung zu: der Kern der Blutkörperchen, so wie die Köpfe

der Spermatozoiden des Skorpions seien eigentlich vergrösserte Kernkörperchen (s. unten) und die Kernkörperchen der Speicheldrüsenzellen bei Ameisenlarven und die den Kernkörperchen entsprechenden Keimflecke der Eier einiger Wirbellosen führten selbständige Bewegungen aus.

In geradem Widerspruch mit *Böttcher* versichert *Stricker*, dass die aus geplatzten Zellen austretenden Moleküle in Wasser ihre Bewegungen nur langsam fortsetzen oder ganz einstellen. Zu weiterm Beweis, dass die Molecularbewegung in den Zellen mit dem Leben des Zellenleibes in Zusammenhang stehe, führt *Stricker* an, dass sie unmittelbar vor dem Bersten der Zelle am lebhaftesten werde, fast als handle es sich um einen Todeskampf des Zellenleibes, und dass die Moleküle innerhalb der Zelle eine doppelte Bewegung ausführen, ausser der schwingenden auch noch eine längs den Wänden kreisende. *Exner*, der die Molecularbewegung von Strömchen in der Flüssigkeit, welche die Moleküle suspendirt enthält, ableitet, zeigt durch das Experiment, dass Licht und Wärme, sowohl strahlende, als zugeleitete, die Lebhaftigkeit der Bewegung steigern. Als eine Folge der Molecularbewegung sieht es der Verf. an, dass die Partikeln in einer specifisch leichtern Flüssigkeit nicht nur nicht zu Boden sinken, sondern allmählich die Schwerkraft überwältigen, um sich gleichmässig in der Flüssigkeit zu vertheilen und in derselben suspendirt zu erhalten. Auch die Geschwindigkeit dieser Vertheilung wird durch Licht und Wärme erhöht, während in dunkeln und kühlen Räumen die Niederschläge auf dem Boden der Gefässe liegen bleiben. Ich hege keinen Zweifel, dass die Bewegung der Moleküle innerhalb der Zellen aus derselben Ursache entspringt, wie die Bewegung der freien Moleküle und sehe, die Richtigkeit der Thatsache vorausgesetzt, in der gesteigerten Lebhaftigkeit der Molecularbewegung, die dem Bersten der Zelle vorangeht, nur den Ausdruck der gesteigerten Diffusionsströme, die die Zelle zum Bersten bringen.

Binz erkannte in dem neutralen Chinin, welches sich in grosser Verdünnung als specifisches Gift für mehrere niedere Organismen, Vorticella, Actinophrys und Amoeba erwies, ein Mittel, um die amöbenartigen Bewegungen der farblosen Blutkörperchen aufzuheben. Setzte er eine Lösung von einem Theil neutralen salzsauren Chinins in 2000 Theilen Wasser dem Blute zu, dessen farblose Körperchen auf dem geheizten Objecttisch in lebhafter Bewegung waren, so blieben die farbigen Körperchen unverändert, die farblosen behielten zum kleinern Theil die Gestalt bei, die sie im Momente der Be-

rührung mit dem Chinin zufällig angenommen hatten, die meisten waren wieder kuglig geworden, aber wie beim einfachen Wasserzusatz aufgequollen. Manche waren in zwei Hälften geschieden, eine dunkel granulirte und eine helle, wie dies auch beim Absterben mancher Infusorien durch Chinin oder andere Gifte vorkam. Einmal sah der Verf., wie die hyaline Hälfte mit Gewalt nach aussen trat und an einem klaffenden Riss der übrigen Zellsubstanz hängen blieb, wo sodann im Lauf der nächsten Minuten noch ein weiteres Vorquellen erfolgte. Erhöhung der Temperatur brachte die Bewegungen nicht wieder in Gang. Dem Chinin ähnlich wirkt Strychnin und salzsaures Morphin, das letztere jedoch nur in concentrirterer Lösung (1 : 500).

Scharrenbroich prüfte neben den genannten Stoffen den Einfluss des Digitalin, Aconitin, Coniin, Atropin, Coffein, Veratrin auf die farblosen Blutkörperchen. Nur Coniin und Veratrin schienen dem Chinin ähnlich zu wirken.

I. Gewebe mit kugligen Elementartheilen.

A. In flüssigem Blastem.

1. Blut.

G. Ceradini, Progetto di Citemaritmo, apparecchio per l'enumerazione dei globuli del sangue. Rendiconti del reale istituto lombardo. Vol. III. fasc. 9. p. 306.

J. Davy, Miscellaneous observations on the blood. Transact. of the royal society of Edinburgh. Vol. XXIV. P. 1. p. 19.

A. Prussak, Ueber künstlich erzeugte Blutungen per diapedesin. Wiener Sitzungsberichte. Mathemat. naturwissensch. Classe. 2. Abthlg. Bd. 56. p. 13. 1 Taf.

A. Böttcher, Nachträgliche Mittheilung über die Entfärbung rother Blutkörperchen und über den Nachweis von Kernen in denselben. Archiv für patholog. Anat. u. Physiol. Bd. XXXIX. Heft 3. p. 427. Taf. IX. Fig. 1—12.

W. Erb, Zur Erwiderung an Herrn Prof. *Klebs* in Bern. Ebendas. Heft 1. p. 176.

Klebs, Offenes Schreiben an Herrn Dr. *W. Erb*. Ebendas. Heft 2. p. 340.

N. Friedreich, Ein Beitrag zur Lebensgeschichte der rothen Blutkörperchen. Ebendas. Bd. XLI. Heft 3. 4. p. 395. Taf. VII. Fig. I. II.

Robin, Leçons. p. 42.
Metschnikow, Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XLI. Hft. 3. 4. p. 523.
Kölliker, Gewebelehre. p. 626.
Bruch, Entwicklung der Gewebe. p. 220. 224. 242. 248. 285.
A. Schklarewski, Beiträge zur Histogenese des Blutes. Med. Centralbl. No. 55.
Rolleston, Note on the blood-corpuscles of the two-toed Sloth (Choloepus didactylus). Quarterly Journ. of microscop. science. April. p. 127.
G. Gulliver, On the colored corpuscles of de blood of pyrenaematous and apyrenaematous vertebrates. Journal of anatomy and physiology. 2. Ser. No. 1. p. 1.
E. Bruecke, Ueber den Bau der rothen Blutkörperchen. A. d. 56. Bande der Wiener Sitzungsberichte.
Stricker, Leben der farblosen Blutkörperchen.

Der complicirte Apparat, welchen *Ceradini* construirt und mit dem Namen Citemaritmo (*κύτος αἷμα ᾽αριθμέω*) belegt, hat den Zweck, das Blut, ohne Berührung mit der Luft, aus der Wunde aufzusaugen, durch eine passende Flüssigkeit zu diluiren, und in dünner Schichte und schmalen Streifen durch das Gesichtsfeld des Mikroskops so zu bewegen, dass, während die passirenden Blutkörperchen gezählt werden, die Länge des zurückgelegten Weges abgelesen werden kann. Versuche über die quantitativen Verhältnisse der Einwirkung des Wassers auf Blut führten *Davy* zu folgenden Resultaten: Bei Mischung von blutkörperhaltigem Serum (von Hühnern und Enten) mit Wasser zu gleichen Theilen veränderten sich nur wenige Körperchen. In einem Theil Blut mit 2 Theilen Wasser wurde die Mehrzahl der Körperchen kuglig; auf Zusatz von 3 Theilen Wasser war kein Körperchen von normaler Form mehr sichtbar; einige hatten einen Vorsprung, der einen Riss der Hülle vermuthen liess. Auf Zusatz von 4 Theilen Wasser waren die Blutkörperchen undeutlich, nur bei besonders günstiger Beleuchtung zu sehen und so erhielten sie sich bei weiterer Verdünnung. Je länger das Blut gestanden hat, um so geringere Wassermengen sind zur Erzielung der endosmotischen Veränderungen erforderlich. Die hygroskopische Eigenschaft der Körperchen constatirt der Verfasser durch die Wirkung der Wasserdämpfe. Einmaliges Anhauchen genügt, um die Körperchen ihrer elliptischen Form zu berauben. In die Blutgefässe des lebenden Thieres eingespritzt, bewirken nach *Prussak* auch sehr concentrirte Kochsalzlösungen kein Schrumpfen der Blutkörperchen; vielmehr entfärben sie sich, während (bei Fröschen) der Kern die Farbe des Zelleninhalts annimmt, oder es bilden sich Vacuolen in den Körperchen.

Veränderungen, welche die Blutkörperchen (der Katze) erfahren, wenn sie frisch mit Humor aqueus zwischen zwei Glasplatten eingeschlossen werden, benützt *Böttcher* als neue Beweise (vgl. den vorj. Bericht) für die Anwesenheit eines Kerns. Die Mehrzahl der Blutkörperchen nimmt unter diesen Bedingungen alsbald Maulbeerform an. Ist die Zahl der eingekitteten Körperchen gering, so findet man sie nach 20 bis 24 Stunden sämmtlich entfärbt, ohne Veränderung der Form, nur unbedeutend verkleinert. Der farblose Rest stellt eine ganz homogene und, wie aus der stark glänzenden Beschaffenheit zu schliessen, dichte, compacte Masse dar, die mit den Fortsätzen beim Lüften des Deckglases leicht in tafel- oder nadelförmige Krystalle übergeht. Daraus zieht der Verfasser den Schluss, dass eine Hülle an den entfärbten Blutkörperchen nicht existire und der Farbstoff nicht in Maschen derselben eingelagert gewesen sein könne, sondern in dünner Schichte die Oberfläche überzogen haben müsse. Ist die Menge der in Humor aqueus eingeschlossenen Blutkörperchen grösser, so dauert die Entfärbung länger und man hat Gelegenheit, ein verschiedenes Verhalten während des Verlustes des Farbstoffs zu beobachten. Nur ein Theil behält die Maulbeerform, andere gehen in homogene, glänzende Kugeln über und ein dritter Theil scheidet sich in zwei Theile. Entweder zerfällt die farblose Substanz (das veränderte Protoplasma) in feine, matte Körnchen, die einen centralen Kern umlagern oder dieser Kern wird dadurch frei, dass die ihn umgebende Masse an Einer Stelle seiner Peripherie sich zu einem verschieden gestalteten, glänzenden Klumpen zusammenzieht. Das, was der Verfasser als Kern deutet, erscheint bei sehr starker Vergrösserung fein granulirt; nur darin glaubt *B.* seine frühere Beschreibung berichtigen zu müssen; mir machen die von *Böttcher* abgebildeten Körperchen den Eindruck von Bläschen, an welchen ringsum oder einseitig ausgetretener, körnig geronnener Inhalt haftet. *Böttcher's* Deutungen entgegen beharrt auch *Kölliker* bei der Ansicht, dass das, was nach der Entfärbung der Säugethierblutkörperchen zurückbleibt, in der Regel die Hülle ist.

Die Contractilität als allgemeine Lebenseigenschaft der organischen Zellen steht für *Friedreich* schon so fest, dass ihm die auch von den neuesten Forschern bezeugte Unbeweglichkeit der farbigen Blutkörperchen als eine Anomalie und die Stellung dieser Körperchen als eine exceptionelle erscheint, aus welcher er sie durch einige in pathologischen Fällen gemachte Beobachtungen zu befreien hofft. Unter den einem

eiweisshaltigen Harn entnommenen Blutkörperchen fanden sich gestreckte, mehr oder weniger tief eingeschnürte, mit warzenartigen Fortsätzen versehene Formen, andere, welche nach ihrer geringen Grösse zu schliessen, schon aus einer vielleicht wiederholten Theilung hervorgegangen zu sein schienen. Unter den Augen des Beobachters erfolgte die Abschnürung in der Weise, dass die Eine Hälfte sich von der andern mehr und mehr entfernte und zwischen beiden eine schmale Brücke sich dehnte, die sich dann von der Einen Hälfte löste und von der anderen eingezogen wurde. Ebenso liess sich ein amöbenartiges Aussenden und Wiedereinziehen von kurzen, stumpfen Fortsätzen und in Verbindung damit ein träges, langsames Fortkriechen des ganzen Körperchens wahrnehmen. Letzteres namentlich scheint dem Verfasser imponirt zu haben; denn unter den Formveränderungen kam keine vor, die nicht bereits als Resultat der Einwirkung verschiedenartiger Reagentien bekannt wäre, und die Art, wie die eingeschnürten Körperchen in zwei zerfielen, hat keine Aehnlichkeit mit den bekannten, der Vermehrung dienenden Theilungsprocessen der Zellen. Was aber die Ortsveränderungen der Körperchen betrifft, so geht aus *Friedreich*'s Mittheilungen nicht hervor, ob er sich gegen eine naheliegende Quelle der Täuschung geschützt habe. Die Untersuchungen wurden im August vorgenommen an eiweisshaltigem, also zur Fäulniss sehr geneigtem Urin, der einige Zeit gestanden hatte, und wenn berichtet wird, dass die Lebenserscheinungen 14 Stunden nach der Entleerung noch im Gange und bei einer andern Probe Eine Stunde nach der Entleerung schon nicht vorhanden waren, so fragt es sich, ob die gesperrten Partikeln nicht besser zu vertauschen wären, d. h. ob der Verfasser mit hinreichend starken Vergrösserungen gearbeitet habe, um sicher zu sein, dass die Bewegungen der Blutkörperchen nicht passiver Art, das Werk der in der Flüssigkeit entwickelten Infusorien gewesen seien. In diesem Verdacht bestärkt mich, dass Ortsveränderungen sich nicht wahrnehmen liessen in dem frisch aus den Gefässen mittelst eines Schröpfkopfs entnommenen Blut eines andern Kranken, dessen Körperchen übrigens ähnliche Veränderungen der Gestalt zeigten, Einschnürungen, Fortsätze und die manchfaltigsten Verzerrungen der Form. Der Verfasser betrachtet auch diese als Wirkungen lebendiger Contraction; ein Gegenversuch, wie Blutkörperchen sich im luftverdünnten, mit Wasserdampf erfüllten Raume verhalten, wäre, um diese Deutung zu sichern, wohl am Platze gewesen. Aus einigen flüchtigen Angaben, welche *Davy* darüber mittheilt, ergiebt sich nur so

viel, dass die Blutkörperchen unter der Luftpumpe ähnliche Veränderungen erleiden, wie durch Wasser.

Robin hebt eine Verschiedenheit der farbigen Körperchen des arteriellen und venösen Bluts hervor. Die ersteren seien resistenter und elastischer, sie nähmen, wenn sie sich irgend einem Hinderniss accommodirt haben, rascher die ursprüngliche Form wieder an. Venöse Blutkörperchen werden, wenn sie in Berührung mit einander gerathen, leichter polyedrisch und sind schwerer durch den Blutstrom wieder zu trennen. Die Erweichung, in deren Folge sie sich wie Tropfen zäher Flüssigkeit verhalten, nehme mit dem Abschluss von der atmosphärischen Luft zu.

Metschnikow sah an den Blutkörperchen des Hühnerembryo vom dritten Tage der Bebrütung an amöboide Bewegungen, die aber am 6. Tage, nachdem die Körperchen ihre definitive, elliptische Form angenommen hatten, erloschen. Von Anfang an war das Kernkörperchen dem Protoplasma der Zellen an Farbe und Lichtbrechung ähnlich; mit dem 6. Tage beginnt die Vergrösserung desselben, bis es endlich, am 10. Tage, den Kern ganz erfüllt und dessen Stelle einnimmt.

Beschreibungen und Abbildungen der Blutkörperchen aus verschiedenen Stadien der embryonalen Entwicklung liefert *Bruch*. Er fand einfache und doppelte, wahrscheinlich in Theilung begriffene Kerne, aber keine auffällige Zellentheilung.

Schklarewsky's Beiträge stellen eine weitere Ausführung der *Recklinghausen*'schen Versuche über Blutkörperchenzüchtung in Aussicht, worüber ich das Referat verspare, bis die in ihren Resultaten vorläufig mitgetheilten Beobachtungen ausführlich vorliegen werden.

Eine Bemerkung in *Kühne*'s Lehrbuch der physiolog. Chemie (p. 195), wonach Kamel und Sloth kernhaltige Blutkörperchen besitzen sollten, gab *Rolleston* Anlass, in Verbindung mit *Moseley*, das Blut des letztgenannten Thieres zu untersuchen. Sie überzeugten sich, dass die immense Mehrheit seiner farbigen Körperchen in dieser Beziehung von der bei den Säugethieren herrschenden Regel nicht abweicht; nur in einzelnen Körperchen nahmen sie einen oder mehrere rauhe, unregelmässig und excentrisch angeordnete Kerne wahr. Absolut kernlos zeigten sich die Blutkörperchen des Kamels, ebenso die farbigen Körperchen aus den Uterinvenen einer trächtigen Kuh, womit *Rolleston* die Beobachtung *Nasse*'s widerlegt, dass das Blut schwangerer Frauen und trächtiger Thiere eine relativ bedeutende Anzahl kernhaltiger Körperchen enthalte. Wenn *Rolleston* dagegen im Blute eines Elephanten, 8 Tage

nach dem Tode des Thiers, zahlreiche farbige Körperchen mit Kernen gefunden zu haben behauptet, bei denen aber der Kern der farbige Factor, die Hülle farblos gewesen sei, so liegt hier kein Interferenzphänomen, wie *Gulliver* vermuthet, noch überhaupt eine Umwandlung farbiger Körperchen vor, sondern eine Verwechslung mit farblosen Körperchen, deren Kern sich bekanntlich bei beginnender Zersetzung des Bluts mit dem aus den farbigen Körperchen ausgezogenen Farbstoff zu imprägniren pflegt.

Die Art, wie aus den mit 2procentiger Borsäure (oder andern diluirten Salzlösungen) behandelten Blutkörperchen der Amphibien der Kern allmählich hervortritt, ohne einen sichtbaren Riss zu hinterlassen, hält *Bruecke* für unvereinbar mit den bisherigen Vorstellungen vom Bau dieser Körperchen. Auch bezweifelt er, dass der stark lichtbrechende Körper, der im Innern des aufgehellten Blutkörperchens sichtbar wird, identisch sei mit dem ursprünglich nur undeutlich begrenzten Kern. Er meint, die Umwandlung des Kerns lasse sich nur verstehen durch die Annahme, dass Fortsätze des Kerns, welche im frischen Blutkörperchen in kleinen Räumen der Hülle vertheilt seien, sich auf Einwirkung der Säure gegen den Kern zurückziehen. Unter der Voraussetzung, dass diese Zurückziehung Folge einer lebendigen Contraction sei, giebt er dem Kern sammt seinen ausgespannten oder eingezogenen Fortsätzen den Namen Zooid; das Gebilde aus welchem die Fortsätze und schliesslich das ganze Zooid sich herausarbeiten, soll Okoid heissen.

Mit demselben Rechte, meint *Stricker*, mit welchem *Bruecke* in seiner bekannten Schrift über die Elementarorganismen den Zellen eine Organisation zuschreibt, die man nicht sehen könne, müsse auch ihm die Annahme gestattet sein, dass die farblosen Blutkörperchen zweierlei lebende, d. h. contractile Substanzen enthalten, die man nicht von einander unterscheiden könne. Mit Hülfe dieser ungeheuerlichen Hypothese erklärt der Verf., warum die Körperchen das eine Mal kuglig und vergrössert, dass andere Mal contrahirt erscheinen: die Eine Substanz, welche nach Einwirkung von Wasser in überwiegende Action tritt, erigirt das Stroma, bringt dasselbe zur Kugelform und veranlasst es, Wasser aus der Umgebung einzusaugen oder zu trinken. Die andere Substanz, die durch Aufhebung des Drucks des Deckgläschens (wohl auch durch Salzlösungen) zur Thätigkeit angeregt wird, bewirkt die Verkleinerung des Zellkörpers. Selbst das Bersten der vollgetrunkenen Körperchen ist dem Verf. Folge eines Lebensacts;

die Gesetze der Diffusion gäben, nach seiner Meinung, keine Auskunft darüber, warum die Berstung oft erst eintritt, nachdem die Körperchen eine Viertelstunde und länger die Einwirkung des Wassers ertragen hätten, und dass von zwei nebeneinanderliegenden Zellen die eine platzt und die andere erschlafft, scheint ihm in keiner andern Weise begreiflich, als dass das Eine die ausserordentliche Anstrengung, zu welcher es durch den Reiz getrieben wird, überlebe, das andere nicht. Besonders lebhaft geberdeten sich die farblosen Körperchen aus dem Blute von Cholerakranken, namentlich während des Höhepunktes der Epidemie. *Stricker* sah sie während der Gerinnung des Fibrins sich durch das Filzwerk der Fibrinfäden hindurchwinden und bedenkt dabei nicht, dass die Ausscheidung des Fibrins mit beständigen Aenderungen der Dichtigkeit der Flüssigkeit und mit Strömungen in derselben verbunden sein muss. Auch fiel ihm die Resistenz dieser Körperchen gegen Wasser und die Energie der Molecularbewegung in den Körperchen nach Wasserzusatz auf.

2. Chylus und Lymphe.

E. Hering, Zur Lehre vom Leben der Blutzellen. A. d. 56. Bd. der Wiener Sitzungsberichte.
Bruch, Entwicklung der Gewebe. p. 230. 238. 306.

Von den im folgenden Abschnitt zu besprechenden Erfahrungen über den Austritt farbiger und namentlich farbloser Blutkörperchen durch die Gefässwände nimmt *Hering* Anlass, zu untersuchen, ob nicht die Körperchen der Lymphe aus den Blutgefässen herrühren und so, durch eine Art Kreislauf, wieder zum Blute zurückkehren. Am Mesenterium des Froschs, dessen Blutgefässe von den Lymphgefässen umgeben sind, liess sich der Uebertritt farbloser Körperchen in die Lymphräume direct beobachten. Der Verf. meint, dass Aehnliches auch bei Säugethieren möglich sein müsse und dass die Lymphkörperchen, welche sich in den Lymphgefässen vor deren Durchgang durch Lymphdrüsen finden, zum Theil diesen Ursprung haben möchten. Für die höhern Thiere hat indess diese Vermuthung wenig Wahrscheinlichkeit. Der Verf. hat den Unterschied nicht erwogen, der zwischen den Lymphkörperchen und den farblosen Blutkörperchen besteht. Die letzteren gehören zum grössten Theil zu den cytoiden, d. h. sie haben einen Kern, der auf Zusatz von Essigsäure scheinbar in mehrere zerfällt, während der Kern der Lymphkörperchen in Essigsäure einfach bleibt.

Die Lymphgefässe des Mesenteriums eines Hingerichteten, welche *Bruch* am Tage nach der Hinrichtung untersuchte, waren mit feinkörniger Masse vollkommen ausgefüllt und enthielten keine Lymphkörperchen. Der Chylus eines gefütterten Hundes enthält ausser den bekannten Körperchen von verschiedener Grösse mit einfachen runden Kernen eine Anzahl, durch Wasser und Essigsäure darstellbarer blasser Körperchen, welche sich auflockern und auseinanderplatzen, ohne dass ein Kern zum Vorschein kömmt oder ein erheblicher Rückstand bleibt.

3. Schleim und Eiter.

O. Weber, Ueber die Betheiligung der Muskelkörperchen und der quergestreiften Muskeln an den Neubildungen nebst Bemerkungen über die Specificität der Gewebselemente. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXXIX. Hft. 2. p. 254. Taf. V.

A. Böttcher, Eiterbildung im Zahnfleisch. Ebendas. Hft. 4. p. 512. Taf. XV.

J. Cohnheim, Ueber Entzündung u. Eiterung. Ebendas. Bd. XL. Hft. 1. 2. p. 1.

Montgomery, Formation of cells. p. 28.

Hering, Leben der Blutzellen.

Scharrenbroich, Chinin als Antiphlogisticum. p. 5.

F. A. Hoffmann u. *F. v. Recklinghausen*, Ueber die Herkunft der Eiterkörperchen. Med. Centralbl. No. 31.

Kölliker, Gewebelehre. p. 411.

L. C. Erdmann, Beobachtungen über die Resorptionswege in der Schleimhaut des Dünndarms. Inaug.-Diss. Dorpat. 8. 1 Taf.

C. Arnstein, Ueber Becherzellen und ihre Beziehung zur Fettresorption u. Secretion. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXXIX. Hft. 4. p. 527. Taf. XVII.

T. Eimer, Zur Becherfrage. Ebendas. Bd. XL. Hft. 1. 2. p. 282.

O. Weber bestätigt auf's Neue den Uebergang der Muskelkörper in Eiterkörper und hat, wie er sagt, an seiner früher (1858) gegebenen Schilderung dieser Vorgänge nichts Wesentliches zu ändern, als dass die Begrenzung der Zellhaufen der membranösen Hüllen entbehrt. Diese Aenderung ist freilich von wesentlicher Bedeutung. Denn in der früheren Arbeit hing *Weber* der Meinung *Böttcher*'s an, dass die Kerne der Primitivbündel in verzweigten und anastomosirenden Zellen eingeschlossen seien, die er damals mit dem Namen Muskelkörperchen bezeichnete; die Eiterkörperchen waren demnach endogene Bildungen dieser Muskelkörperchen. Jetzt versteht *Weber* unter Muskelkörperchen die Kerne selbst und es ist nur noch von einer Vermehrung und einer Umwandlung in Eiterkörperchen durch einen Theilungsprocess die Rede, für

welchen man indess die Beweise in der flüchtigen Beschreibung ebenso vergeblich suchen wird, wie in den Abbildungen.

Dass die Körperchen desselben Eiters, je nachdem man sie mit Wasser oder Essigsäure behandelt, einfache oder mehrfache Kerne zeigen, führt *Montgomery* nach eigener Beobachtung als Beweis an, dass die Eiterkörperchen nicht in Vermehrung, sondern im Zerfall begriffene Zellen seien.

Böttcher glaubt Aufschlüsse über die Entwicklung der Eiterkörper auf dem unsichern Wege der Gruppirung der aus einem Abscess des Zahnfleischs entleerten, manchfaltigen Zellenformen zu finden. Grosse, mit feingranulirten, den Eiterkörpern ähnlichen Zellen erfüllte Blasen hält er für die Mutterzellen der Eiterkörperchen; als frühere Stufen deutet er Zellen, in welchen grobkörnige Ballen von verschiedener Grösse enthalten waren. In den letztern gelang es zuweilen, einen hellen Kern wahrzunehmen; der Verf. hält es für wahrscheinlich, dass sie durch Verdichtung des Protoplasma um Kerne, die aus Zerklüftung des ursprünglich einfachen Kerns der Eiterkörperchen hervorgegangen sein sollen, entstanden seien. Alle diese Angaben setzen das, was sie beweisen sollen, die Entstehung der Zellen durch gleichartige Zeugung, schon voraus, ein Fehler der Methode, welchen am Einzelnen nachzuweisen ich mich um so lieber enthalte, da die Rückkehr zu besonnener Betrachtung sich an dem Orte selbst vorbereitet, von welchem die verblendende cellularpathologische Doctrin ausging. Dass Verbiegungen, Einschnürungen und selbst Spaltungen der Zellenkerne nicht ohne Weiters als vorbereitende Acte zur Vermehrung der Zellen aufzufassen seien; dass trotz der häufig mehrfachen Kerne der Eiterkörper doch niemals eine wirkliche Vervielfältigung dieser Körper durch Theilung wahrgenommen worden sei; diesmal ist es nicht der Verf. des Jahresberichts, sondern der Assistent am pathologischen Institut in Berlin, der diesen Protest gegen die Gewalt erhebt, mit der seit Jahren die mikroskopische Beobachtung einem theoretischen Vorurtheil dienstbar gemacht worden ist. Wie mit dem nassen Schwamm fährt *Cohnheim* über Alles hinweg, was seit *His* und *Strube* über die Theilnahme der Hornhaut-, Bindegewebskörperchen und Epithelzellen an der Eiterproduction behauptet worden ist, da er auf dem Gipfel der Entzündung durch die Masse der Eiterkörperchen die Zellen der Cornea, die Kerne des Bindegewebes unverändert unterscheiden konnte und das Epithel der entzündeten Oberflächen durch Abstossung zu Grunde gehen sah. Seine Abhandlung knüpft wieder an an die Experimente über das Verhalten der Blutgefässe in gereizten Körpertheilen,

bei denen man früher Aufschluss über den Entzündungsprocess suchte und die natürlich ruhen mussten, so lange der Zelle das Vermögen zugeschrieben wurde, aus eigenem Antrieb die Stoffe an sich zu ziehen, mittelst deren sie zu wachsen oder junge Brut zu bilden sich geneigt fühlte. Die unbefangene Beobachtung belohnt sich sogleich durch einen bedeutsamen Fortschritt. Die Anhäufung der farblosen Körperchen an den Gefässwänden und der Austritt farbiger und farbloser Körperchen aus den Gefässen in's Parenchym war schon frühern Forschern bekannt und falls *Cohnheim* aus *Addison's* etwas unbeholfener Beschreibung der Vorgänge wirklich so viel Vergnügen geschöpft hat, wie er sagt, so dürfen wir ihm noch manchen frohen Augenblick versprechen, wenn er erst dazu gelangen wird, die reiche Literatur von *Hunter* an, die er in meiner rationellen Pathologie Bd. II. Abth. 1. p. 454 zusammengestellt findet, zu studiren. Ueber die Art und Weise aber, wie die Blutkörperchen die Gefässe verlassen, enthalten die ältern Schriften nur flüchtige Angaben und es schien kaum der Mühe werth, dabei zu verweilen, da es als ein Axiom galt, dass die mikroskopischen Elemente des Blutes nur durch Zerreissung der Gefässwände nach aussen gelangen könnten. Dieser Satz wird durch *Cohnheim*'s Erfahrungen widerlegt. Er beschreibt ausführlich, wie aus den bluterfüllten Venen und Capillaren die farblosen, aus den letztern auch farbige Körperchen reihenweise längs der ganzen Gefässwand allmählig und langsam hervordringen und *Hering* und *Scharrenbroich* bestätigen diese Beschreibung, der letztere mit dem Zusatz, dass Chininlösungen, welche die farblosen Körperchen ihrer Beweglichkeit berauben (s. oben), in die Gefässe eingespritzt oder auf das Mesenterium gebracht, den Durchtritt der farblosen Körperchen hemmen und so antiphlogistisch wirken. Mögen, wie es danach scheint, die farblosen Körperchen vermöge ihrer amöboiden Bewegungen den Durchtritt einleiten oder, wie doch für die farbigen Körperchen zugegeben werden muss, der Strömung des exsudirenden Plasma folgen; mögen sie, wie *Cohnheim* annimmt, den Weg durch die erweiterten Stomata des Gefässepitheliums oder durch irgend welche andere, nicht vorgebildete Oeffnungen der Gefässwand finden: in jedem Falle ist der Process ein anderer, als der, von dem man früher den Gehalt entzündlicher Exsudate an körperlichen Blutbestandtheilen herleitete; er entspricht mehr dem Begriffe der Diapedesis, als der Rhexis und, was die Hauptsache ist, er macht begreiflich, wie es geschehen kann, dass in einem blutkörperhaltigen Exsudat farbige und farblose Körperchen

in einem andern Verhältniss vorkommen, als im kreisenden Blut. Nach *Cohnheim* überwiegen in dem Exsudat aus den Mesenterialgefässen des Frosches bei Weitem die farblosen Körperchen, die bald nach vollendeter Stasis in mehrfachen Schichten die Venen umgeben und sich im Gewebe zerstreuen. Mit gutem Recht lässt sich danach die Frage wieder aufnehmen, ob nicht zwischen den farblosen Blutkörperchen und den cytoiden Körperchen des Eiters eine innigere Beziehung, als die Aehnlichkeit der Form bestehe, ob nicht die Eiterkörperchen mit den extravasirten farblosen Blutkörperchen identisch seien. *Cohnheim* entscheidet sich für die Affirmative und stützt dieselbe durch einen sinnreichen Versuch, dessen Zweck und Erfolg darin besteht, die mit körnigem Farbstoff imprägnirten Körperchen aus dem Lymphsack eines Frosches unter den Eiterkörperchen der in Entzündung versetzten Cornea desselben Thieres nachzuweisen. Der Verfasser wirft selbst das Bedenken auf, ob die Zahl der im Blute vorräthigen farblosen Körperchen gross genug sei, um die mitunter massenhafte Production der Eiterkörperchen allein aus dieser Quelle ableiten zu dürfen und rechnet dabei auf die rasche Wiedererzeugung durch Lymphdrüsen und Milz. Zu der Frage, ob die Körperchen sich ausserhalb der Gefässe vermehren, wendet sich *Cohnheim* in einem Nachtrag seiner Abhandlung, veranlasst durch eine inzwischen erschienene vorläufige Mittheilung von *Hoffmann* und *v. Recklinghausen*, welche ebenfalls mit Farbstoff imprägnirte Lymphkörperchen aus den Lymphsäcken des Frosches in eine künstlich in Entzündung versetzte Cornea übergehen sahen, zugleich aber mittheilen, dass in einer ausgeschnittenen, geätzten und ausserhalb des Körpers in Blut, Blutserum oder Humor aqueus aufbewahrten Cornea bewegliche Zellen um die geätzte Stelle sich in solcher Zahl einfanden, dass nicht an einfache Zusammengruppirung der etwa ursprünglich vorhandenen Körperchen zu denken gewesen sei. *Cohnheim* stellt danach Vermehrung der Körperchen ausserhalb der Gefässe nicht in Abrede, hält aber jedenfalls neue Untersuchungen für nöthig, um zu ermitteln, wie viel auf Rechnung der Auswanderung, wie viel auf Neubildung der Zellen komme. Noch manche theils neue, theils in vorcellularpathologischer Zeit bereits angeregte Fragen werden dem Verfasser auf dem eingeschlagenen Wege begegnen. Der physiologische Theil seiner Arbeit fällt nicht in das Gebiet dieses Jahres-Berichts, doch wird es mir gestattet sein, im Hinblick auf frühere Controversen und insonderheit auf meinen Bericht für 1858. p. 14 ff., meine Genugthuung auszusprechen über die Annäherung, welche

zwischen *Cohnheim's* Entzündungslehre und der von mir vertheidigten stattfindet. Für die Species der Entzündung, für welche seit Alters her der legitime Name im Gebrauch ist, treten, wie *Cohnheim* sich ausdrückt, die Gefässe hinfort wieder mehr in den Vordergrund. Die Affection der Gefässe nennt er Lähmung (p. 47) und meint, sich vor der Hand einer Entscheidung enthalten zu müssen, ob die Lähmung eine directe sei oder auf reflectorischem Wege, durch Vermittlung etwaiger sensibler Nerven zu Stande komme. Er wird nicht umhin hönnen, anzuerkennen, dass beiderlei Vorgänge, der von mir sogenannte direct-atonische und der indirect-atonische Turgor die Symptome der Entzündung zu bedingen vermögen; die traumatische Entzündung aber kann, mit Rücksicht auf die äussern Anlässe derselben, nur als eine indirect-atonische aufgefasst werden, und ich darf um so eher hoffen, dass diese Auffassung sich Geltung verschaffe, nachdem der Antagonismus zwischen sensibeln und Gefässnerven, den ich aus den Beobachtungen des täglichen Lebens erschloss, durch *Loven* (in *Ludwig's* Laboratorium) mittelst unmittelbarer Reizung der Nervenstämme experimentell bestätigt worden ist.

Im Einklang mit der Neuerung, welche durch die vorstehende Arbeit in die Lehre von der Entstehung der Eiterkörperchen eingeführt worden, haben auch bereits die Ansichten über die Entwicklung der Schleimkörperchen sich verändert. *Eimer* hatte sie noch im vorigen Jahre (s. d. Bericht p. 30) durch Zerklüftung des Inhaltes der becherförmigen Zellen des Darmepitheliums entstehen zu sehen geglaubt und *Kölliker* deutet in verwandtem Sinne seine früheren, auf diese Zellen bezüglichen Beobachtungen. Er hatte sie, in Uebereinstimmung mit *Donders*, für geborstene Epithelcylinder erklärt, die zum Behufe der Regeneration zwei Kerne erhalten und den Einen Kern mit einem Theil des Inhalts entleert hätten. Fussend auf die bekannten Angaben von *Buhl*, *Remak* und *Eberth* sprach er schon in der 4. Auflage seines Handbuchs die Vermuthung aus, dass der mit dem Kern ausgetretene Theil des Inhalts ein Schleimkörperchen repräsentire und meint jetzt, dass vielleicht alle sogenannten Schleimzellen des Darms diesen Ursprung haben. Durch einen ähnlichen Process führt *Erdmann* die Schleimkörperchen des Darms auf die Cylinderzellen zurück: nach der Theilung des Kerns soll sich die Zelle in zwei Theile abschnüren, von denen der obere sich als Schleimkörperchen ablöse. Dagegen erklärt *Arnstein* die in den becherförmigen Zellen gelegentlich enthaltenen und aus denselben austretenden kernhaltigen Körperchen für Lymphkörperchen-artige (lymphoide)

auf der Wanderung aus der Mucosa in das Lumen des Darms begriffene Zellen und behauptet, dass dieselben ebenso wohl in den Epithalialcylindern des Darms und in den Zwischenräumen der Epithelzellen angetroffen würden. Zwischen den Epithelzellen lägen sie oft reihenweise hintereinander, kleinere und grössere, die grössern mit zum Theil gelben, zum Theil farblosen Fetttröpfchen erfüllt, In den blinddarmförmigen Dünndarmdrüsen umgeben die Zellen häufig kranzförmig das Lumen; bei Darmkatarrhen erscheine die Mucosa, insbesondere das Zottengewebe, so wie das Epithelium überfüllt von kleinern lymphoiden Zellen, die sich durch die Epithelzellen und zwischen denselben durchzwängen, um in die Darmhöhle zu gelangen. Neben ihnen können auch farbige Blutkörperchen in und zwischen die Epithelzellen eindringen. Dass die in den cylindrischen und becherförmigen Zellen enthaltenen wandernden Zellen sich durch Theilung vermehren, hält *Arnstein* für möglich, doch macht ihm die Furchung der grössern, gelben, fetthaltigen Zellen und deren Zertheilung in einzelne, grössere oder kleinere Protoplasmaklumpen ohne Kern mehr den Eindruck des Zerfalls. Die ausgetretenen Zellen sah der Verfasser bei Fröschen, nicht aber bei Säugethieren, amöboide Bewegungen ausführen; seiner Meinung nach tragen sie auch die Bedingungen zur Fortbewegung durch die Darmwand in sich selbst.

Nachdem *Eimer*, auf *Cohnheim*'s Rath, die Lymphkörperchen in den Lymphsäcken des Frosches mit Anilinblau imprägnirt und einzelne dieser gefärbten Zellen zwischen ungefärbten im Gewebe der Schleimhaut und in den becherförmigen Zellen gefunden hatte, gewann auch er die Ueberzeugung, dass wenigstens ein Theil der in den letztern enthaltenen Körperchen aus den Maschen des Bindegewebes der Mucosa stammt. Zur Bestätigung diente der Durchtritt normal beim Frosch vorkommender, besonders in dessen Leber angehäufter pigmentirter Zellen durch die becherförmigen Zellen in die Darmhöhle. Darin aber widersprechen *Eimer*'s Beobachtungen denen von *Arnstein*, dass er bis jetzt die farbstoffhaltigen Zellen ausschliesslich in den becherförmigen Epithelzellen fand, denen er eine intime, nicht näher bezeichnete Beziehung zum conglobirten Gewebe der Schleimhaut zuschreibt.

4. Milch und Colostrum.

Bruch, Entwicklung der Gewebe. p. 302.

Aus einer Vergleichung der mittlern Maasse der Colostrumkörper mit den mittlern Dimensionen der Epithelzellen und

Drüsenbläschen der Mamma gewinnt *Bruch* das Resultat, dass die grössten Colostrumkörper die grössten Epithelzellen um das Doppelte übertreffen und dass drei Colostrumkörper von mittlerer Grösse hinreichen würden, um ein Drüsenbläschen von mittlerer Grösse auszufüllen. Man müsse demnach, falls die Colostrumkörper aus Drüsenzellen entstehen sollten, annehmen, dass sie ausserhalb der Drüsenbläschen noch eine Grössenzunahme erfahren können.

5. Samen.

P. Mantegazza, Sullo spermo umano. Rendiconti del reale istituto lombardo. Vol. II. Fasc. 6. 7. p. 183.

A. Dieu, Rech. sur le sperme des vieillards. Journ. de l'anat. No. 5. p. 449.

v. la Valette St. George, Ueber die Genese der Samenkörper. Zweite Mitthlg. Archiv für mikroskop. Anatomie. Bd. III. Hft. 3. p. 263. T. XIV.

Kölliker, Gewebelehre. p. 530.

Metschnikow, Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XLI. Heft 3. 4. p. 523.

Die Quantität des ejaculirten Sperma kann nach *Mantegazza* bei kräftigen Männern um das 8fache, zwischen 0,75 u. 6 Cm. Cub. schwanken; von zwei einander im Laufe einer halben Stunde folgenden Entleerungen war die zweite nicht nur um Vieles geringer an Masse, sondern enthielt auch im Verhältniss zur Flüssigkeit nur halb so viel und minder bewegliche Spermatozoiden.

Die Bewegungen der menschlichen Spermatozoiden erhielten sich lebhaft bei einer Temperatur von + 37 bis 40°, nahmen bei 45° etwas ab und erloschen bei + 50°, um nicht wiederzukehren. Die Form der Spermatozoiden veränderte sich auch bei + 100° nicht merklich; 15 Minuten auf 106,9°, dem Siedepunkt einer gesättigten Kochsalzlösung, erhalten, schienen sie nur wenig contrahirt. Auf dem Gefrierpunkt hören bekanntlich die Bewegungen der Spermatozoiden auf, doch konnte der Verf. sie nach mehr als 4tägiger Erstarrung durch Erwärmen wieder in's Leben rufen; ebenso kehrte die Beweglichkeit wieder, nachdem die Spermatozoiden 8—10 Minuten lang auf — 14 bis 15° erhalten worden waren. Aus einer Temperatur von — 17° erholten sie sich bei dem vorsichtigsten Aufthauen nicht wieder. Die Spermatozoiden des Hundes scheinen eine geringere Widerstandsfähigkeit gegen niedere Temperaturen zu besitzen, als die menschlichen. Chloroform und Ol. menthae heben, schon in sehr kleinen Dosen, die Lebensäusserungen der Spermatozoiden des Menschen auf; das

Gift des Scorpions übt keinen momentanen Einfluss auf dieselben; doch cessirten nach der Beimischung desselben die Bewegungen mehrere Stunden früher, als in dem unvermischten Samen. Curare, Cocain, schwefelsaures Morphium, Cafe-Infusum blieben ohne merkliche Wirkung.

Dieu bestätigt auf's Neue die Anwesenheit von Spermatozoiden in den Samenblasen hochbetagter Männer. Indem er die Ergebnisse seiner statistischen Untersuchung mit denen von *Duplay* (Canstatt's Jahresb. 1853. Bd, I. p. 64) zusammenstellt, gelangt er zu folgenden Ziffern: es wurden untersucht 25 60jährige, 76 70jährige, 51 80jährige und 4 über 90 Jahre alte Greise. Die Fälle, in welchen die Samenblasen Spermatozoiden enthielten, beliefen sich

bei den 60jährigen auf 68,5 %
- - 70 - - 59,5 %
- - 80 - - 48 %

die mehr als 90jährigen gaben sämmtlich negative Resultate. In ungefähr einem Drittel der positiven Fälle war die relative Menge der Spermatozoiden vermindert. Wo sie fehlten, waren dem Inhalt der Samenblasen häufig mehr oder weniger alterirte Blutkörperchen beigemengt.

Der von *Schweigger-Seidel* als Mittelstück unterschiedene Theil des schwanzförmigen Anhangs der Spermatozoiden wurde von *la Valette St. George* und *Kölliker* bestätigt, doch bezweifelt *Kölliker*, ob dies Mittelstück ebenso unbeweglich sei, als der Körper und *la Valette St. George* fand dasselbe zwar bei einigen Objecten starr, namentlich solchen, an welchen der Faden am untern Ende des Mittelstücks eingeknickt war, bei andern aber nahm es, wenn auch in schwächern Excursionen, als der untere Theil des Fadens, an den Bewegungen Antheil. An Präparaten, welche dem Testikel entnommen waren, sah er das Mittelstück von einer mehr oder weniger starken Lage einer körnigen, rauhen oder scharf begrenzten Substanz umgeben; auch kamen kugelförmige Massen dieser Substanz vor, welche an dem Einen Ende einen oder mehrere Körper eingebettet enthielten, während am andern eine, den Körpern entsprechende Zahl von Fäden hervorragte. An den Spermatozoiden des Hundes und Kaninchens war die untere Grenze des Mittelstücks gegen den eigentlichen Schwanz nicht immer deutlich und in manchen, anscheinend der Reife nahen Spermatozoiden war dasselbe überhaupt nicht zu unterscheiden. Die Anhänge der Fäden fand der Verf. nicht nur am untern, sondern oft auch am obern Ende des Mittelstücks, immer aber im Bereiche desselben.

Kölliker hält nach erneuten Untersuchungen seine frühere Angabe, dass der Schwanz der Spermatozoiden aus dem Kern der Samenzellen, ohne Betheiligung der Zellensubstanz hervorwachse, im Wesentlichen aufrecht; er modificirt sie nur dahin, dass bei der Bildung des Fadens der sich entwickelnde Kern erst an einem Pole in eine zarte Röhre auswachse und dann am Ende derselben eine Oeffnung erhalte, aus welcher der Faden, von einer kegelförmigen Wucherung des Kerninhaltes ausgehend, hervorsprosse. Der Anhang der Kernmembran gehe später verloren; ob die kegelförmige Basis des Fadens sich zum Mittelstück umgestalte oder in den Körper mit aufgenommen werde, lässt *K.* zweifelhaft; doch ist ihm das erste wahrscheinlicher. Dass die Schwänze unreifer Samenfäden eingerollt in den Zellen vorkommen, hält *K.* gegen meinen Widerspruch aufrecht, indess *v. la Valette St. George*, nach sorgfältigerer Auswahl der anzuwendenden Untersuchungsflüssigkeiten, seine frühere Zustimmung zu *Kölliker*'s Angaben zurücknimmt. Des Letztern Ausspruch, dass man, um aufgerollte, in Zellen liegende Spermatozoiden zu finden, die Testikel nicht, wie ich gethan, in Alkohol härten dürfe, ist mir nicht verständlich; es kann doch dem Alkohol nicht wohl die Wirkung zugeschrieben werden, eingerollte Fäden gerade zu strecken. Den Antheil der Zellen an der Bildung der Spermatozoiden hält *K.* am entschiedensten dadurch für widerlegt, dass oft viele Spermatozoiden in Einer Zelle sich bilden. Diesem Einwand begegnete *v. la Valette St. George* im Voraus, indem er annimmt, es repräsentire in diesem Falle jeder Kern nebst einer gewissen Summe Zellsubstanz virtualiter eine Zelle, insofern sie mit einander das Bildungsmaterial für je ein Samenkörperchen hergeben.

In dem Testikel des Igels sah der letztgenannte Forscher Zellen mit granulirtem Kern, an dem Einen Ende in einen 0,02 Mm. langen Faden ausgezogen; eine Verbindung des Fadens mit dem Kerne war nicht zu erkennen, sie zeigte sich aber in anderen Zellen mit einem schärfer conturirten, in die Länge gezogenen, am Einen Ende mit einem Knöpfchen versehenen Kern. Aus dem Testikel der Maus gewann der Verf. ebenfalls Zellen mit hervorsprossendem Faden bei wenig oder nicht verändertem Kern. Beim grünen Wasserfrosch verfolgte er, wie *Schweigger-Seidel*, die Umwandlung des Kerns in den stäbchenförmigen Kopf, der Zellsubstanz in den fadenförmigen Anhang. In den Samenzellen der Insecten beobachtete er neben einem blassen Kerne, welcher vollständig schwindet, einen glänzenden Körper, der zu dem verdickten

Ende des aus der Zelle hervorragenden Samenfadens zu werden schien.

Beim Scorpion sollen nach *Metschnikow* die Köpfe der Spermatozoiden aus opaken, in Keimzellenkernen liegenden runden Körpern hervorgehn, die sich von Kernkörperchen nur durch ihre Grösse unterscheiden.

B. In festem Blastem.

1. Epithelium.

Landzert, Zur Histologie der Synovialhaut. Med. Centralbl. No. 24.

K. Platen, Ueber das Epithelium der Blase. Inaug.-Diss. Stralsund. 8. 1 Taf.

A. v. Biesiadecki, Beiträge zur physiologischen u. patholog. Anatomie der Haut. A. d. 56. Bande der Wiener Sitzungsberichte. 3 Taf.

Erdmann, Die Resorptionswege in der Schleimhaut des Dünndarms.

A. Lipsky, Beitr. zur Kenntniss des feinern Baues des Darmkanals. Wiener Sitzungsberichte. Bd. LV. p. 183.

F. E. Schulze, Epithel und Drüsenzellen. Archiv für mikroskop. Anat. Bd. III. Hft. 2. p. 145. Taf. VI—XII.

L. Stieda, Ueber den Bau der Augenlidbindehaut des Menschen. Ebendas. Hft. 3. p. 357. Taf. XX. Fig. 1—4.

H. Oeffinger, Einige Bemerkungen über die sogenannten Becherzellen. Archiv für Anat. Hft. 3. p. 337. Taf. X. B.

W. Reitz, Untersuchungen über die künstlich erzeugte croupöse Entzündung der Luftröhre. Wiener Sitzungsberichte. Matemathisch-naturwissensch. Klasse. 2. Abthlg. Bd. 55. p. 501. 2 Taf.

L. Letzerich, Ueber die Resorption verdauter Nährstoffe (Eiweisskörper und Fette) im Dünndarm. Zweite Abhdlg. Archiv für pathol. Anat. und Physiol. Bd. XXXIX. Hft. 3. p. 435. Taf. IX. Fig. I—V.

Knauff, Das Pigment der Respirationsorgane. Ebendas. p. 442. Taf. X. XI.

J. Sachs, Zur Kenntniss der sogenannten Vacuolen oder Becherzellen im Dünndarm. Ebendas. p. 493.

Arnstein, Ebendas. Hft. 4. p. 527.

Eimer, Ebendas. Bd. XL. Hft. 1. 2. p. 282.

E. Fries, Ueber die Fettresorption und die Entstehung der Becherzellen. Ebendas. Hft. 3. 4. p. 519. Taf. XIV.

Kölliker, Gewebel. p. 410 ff.

A. Stuart, Ueber die Flimmerbewegung. Zeitschr. für rat. Med. Bd. XXIX. Hft. 2. 3. p. 288. Taf. VIII.

Engelmann, Med. Centralbl. No. 42. Nederl. Archief. D. III. 2. Afl. p. 304.

E. Cabadé, Essai sur la physiologie des épitheliums. Thèse de Paris. 4. 2 pl.

G. V. Ciaccio, Intorno alla minuta fabbrica della pelle della rana esculenta. Palermo. 4. 3 Taf. p. 12. 22.

M. Schultze, Ueber secernirende Zellen in der Haut von Limax. Archiv für mikroskop. Anatomie. Bd. III. Hft. 2. p. 204.

Landzert beschreibt die Anwendungsweise der Silberlösung, mittelst deren es ihm gelang, das Pflasterepithelium auf der innern Fläche der Synovialmembran darzustellen.

Platen hält die hellen Säume, welche die Kerne der tiefsten Lagen des geschichteten Blasenepithels umgeben, für ein Netz von Bindegewebsfasern, welche mit den Bindegewebsbündeln der obersten Schichte der Mucosa zusammenhängen und aus diesen sich erheben sollen. Auch den gegen die Cutis gerichteten spitzen Fortsatz der höhern, kegelförmigen (nach *Burckhardt* geschwänzten) Zellen erklärt *Platen* für einen Bindegewebsfaden, den er in einzelnen Fällen hinab in die Mucosa verfolgen konnte. Die Zellensubstanz selbst erschien ihm, wenn er sie einem öfter wiederholten gelinden Druck ausgesetzt und dadurch von dem Kern befreit, allenfalls auch mit salpetersaurer Silberlösung oder Anilin gefärbt hatte, als ein Bündel knäuelförmiger Fasern, die der Verf. für Bindegewebe hält, weil sie in Essigsäure durchsichtig wurden. Behandlung des Epithelium mit kochendem Wasser, in welchem die Zellen dunkel und körnig werden, würde ihm diesen Irrthum erspart haben, der wahrscheinlich zunächst auf einer Verwechslung von Falten mit Fasern beruht.

In normaler Epidermis, mehr noch bei pathologischer Wucherung enthält nach *v. Biesiadecki* die Schleimschichte Zellen, welche sich von den gerifften Zellen derselben in mehreren Beziehungen unterscheiden. Sie sind glatt, schmal, spindelförmig, mit seitlichen Fortsätzen versehen, übertreffen den Durchmesser der übrigen Epithelzellen oft um das Doppelte, sie schliessen einen schmalen langen Kern oder deren zwei ein, ihr Protoplasma ist glänzend und minder körnig, als das der gewöhlichen Zellen, ihr Kern färbt sich mit Carmin dunkler, meist liegen sie mit der Längsaxe senkrecht zur Oberfläche der Cutis oder winklig geknickt, oft steckt einer ihrer Fortsätze im Gewebe der Cutis. Aus diesem Umstande und weil sie auch in der Epidermis eine wechselnde Lage haben und bis an die Grenze der Hornschichte gelangen können, erschliesst der Verf., dass sie den wandernden Zellen von *Recklinghausen*'s verwandt, mit selbstständiger Bewegung begabt sein und aus der Cutis stammen müssten.

Bei Behandlung der Cylinderepithelien mit Färbemitteln, insbesondere mit salpetersaurem Silber und Hämatoxylin be-

obachtete *Fries*, das einzelne Cylinder, in Folge eines nicht näher zu bestimmenden Verhaltens ihrer Membran oder ihres Inhaltes, sich durch dunklere Färbung vor den übrigen auszeichnen.

Arnstein glaubt durch die oben erwähnten Beobachtungen über das Eindringen von farbigen Blut- und Lymphkörperchen in die cylinder- und becherförmigen Zellen des Darmepithelium den Glauben an eine Membran dieser Zellen gründlich zerstört zu haben. *Erdmann* (p. 54) macht auf eine, der Oberfläche parallele Streifung des verdickten Saums der Cylinderzellen des Darms aufmerksam, welche ihm den Beweis einer beständigen Erneuerung dieses Saums zu liefern scheint. Er unterscheidet an demselben zwei Schichten, von denen die untere (der untere Basalsaum) mit den Zellen und mit der die Zellen verbindenden Kittsubstanz genauer zusammenhängt und von beständigerer Mächtigkeit ist, als der obere. Die bekannte, gegen die Oberfläche senkrechte Streifung des verdickten Saums beschränkt sich in der Regel auf die obere Schichte. Diese Streifung hält *Lipsky* mit *Brettauer* und *Steinach* für die Folge der Zusammensetzung desselben aus parallelen Stäbchen, *F. E. Schulze* (p. 181) betrachtet sie mit *Kölliker* und *Funke* als den optischen Ausdruck feiner Porenkanälchen, obgleich er den Grenzsaum, besonders wenn er bei Quellung des Zelleninhaltes vorgewölbt wurde, in Stücke zerfallen sah. Gerade hierbei erhielt er den Eindruck künstlicher Zerklüftung. Nach *Erdmann* würde der Basalsaum von den Zellen homogen ausgeschieden, dann, als Einleitung zum Zerfall, von Kanälchen durchzogen, die sich allmählich vergrössern und die Substanz in Stäbchen zerlegen, die sich zuletzt abblättern. *Arnstein* ist es niemals gelungen, während der Verdauung innerhalb des streifigen Saumes Fetttropfen nachzuweisen und so bestreitet er die Beziehung dieses Saumes zur Fettresorption.

Weder *F. E. Schulze* noch *Erdmann* sind jemals fadenförmige, in das Zottenparenchym eindringende Ausläufer der spitzen Enden der Epithelzellen vorgekommen; *Arnstein* aber fiel es beim Frosch nicht schwer und gelang es auch bei Säugethieren sich zu überzeugen, dass jede, cylindrische sowohl als becherförmige Epithelzelle im isolirten Zustande einen Fortsatz besitzt, der 3—4 Mal länger ist, als der Körper der Zelle und also in das Stroma hinabreichen muss, wo er sich der Beobachtung entzieht.

Zwischen den Zellen des Cylinderepithelium steigen nach *Oeffinger* Körnerfäden senkrecht auf, ähnlich den Fäden,

welche neuerlich im Epithelium der Cornea beobachtet und als Nervenfasern gedeutet worden sind.

Ich gedachte oben (p. 23) der Lymphkörpern ähnlichen, zwischen der Mucosa und dem Epithelium und in dem letzteren enthaltenen Zellen; *Lipsky* unterscheidet eine tiefere, zwischen die Cylinderzellen sich eindrängende Schichte kleinerer epithelialer Elemente. Nach *Erdmann* existirt auf der Zotte nur Eine Lage von Epithelzellen; der Anschein tieferer oder zwischen den Cylindern eingestreuter kugliger Zellen soll dadurch entstehen, dass der Kern einer Zelle durch Quellung der benachbarten abwärts gedrängt werde und sich gleichfalls durch Wasseraufsaugung ausdehne, so dass er als Zelle, das gequollene Kernkörperchen als Kern gedeutet werden können.

In den zahlreichen Schriften über die becherförmigen Epithelialzellen finden alle in dieser Controverse geäusserten Ansichten wieder ihre Vertretung. Mit der Behauptung, dass sie der Resorption dienen, steht *Letzerich* auch in diesem Jahre wieder allein, doch macht er jetzt einen Unterschied zwischen becherförmigen, einzelligen Schleimdrüsen, die in verschiedenen Schleimhäuten vorkommen und den resorbirenden, in Lymphgefässe übergehenden Vacuolen des Dünndarms. Beim Frosch seien beiderlei Gebilde schon an ihrer Lage unterscheidbar: die zwischen dem Epithel befindlichen Anfangstheile der Resorptionsorgane ständen an der Oberfläche, die kugelförmigen Erweiterungen der Schleimbecher tiefer, zuweilen noch zur Hälfte in das Stroma der Zotten eingedrückt.

Die Meinung, dass die becherförmigen Zellen durch die Behandlungsmethode entstandene Kunstproducte seien, adoptiren *Lipsky*, *Erdmann* und *Sachs*, der unter *Chrzonszczewsky*'s Leitung zu dieser Einsicht kam. Sie alle läugnen, dass becherförmige Zellen am frischen Darm sichtbar seien; davon macht nach *Erdmann* nur der Darm der Katze eine Ausnahme, was von geringerer Resistenz desselben gegen die Zusatzflüssigkeit hergeleitet wird. Wenn man den Darm einer eben getödteten Katze, sagt *Lipsky*, in eine Lösung von doppeltchromsaurem Kali bringt, werden fast alle Zellen des Dünn- und Dickdarms in Becherzellen umgestaltet. Ein stärkeres Kriterium gegen die Annahme, dass auf den Zotten zweierlei Zellen stehen, lasse sich kaum auffinden. Dass auch *Reitz* die Becherzellen für Kunstproducte hält, geht aus der Aeusserung hervor, man sehe an der in chromsaurer Kalilösung aufbewahrten Trachea von Hunden und Katzen Becher-

zellen, wie im Dünndarm, an deren Rande aber zuweilen noch einzelne Flimmerhaare festsässen.

Die grosse Mehrzahl der Forscher versagt sich nicht der Anerkennung, dass die becherförmigen Zellen neben den cylindrischen im lebenden Organismus vorhanden sind. Aber diese Ansicht tritt in drei Schattirungen auf. Die erste unterscheidet sich von derjenigen, welche die becherförmigen Zellen für Kunstproducte erklärt, nur dadurch, dass sie Einwirkungen, welche die cylindrischen Zellen in becherförmige umwandeln, während des Lebens statuirt; die zweite glaubt an eine Umgestaltung der cylindrischen Zellen in becherförmige, hält aber diesen Vorgang für einen mehr oder minder regelmässigen, durch welchen die Elemente des Epithelium sich zu Secretionsorganen umbilden; die dritte hält Cylinder- und Becherzellen für ursprünglich verschiedene Gebilde.

Für die erste der genannten Ansichten entscheidet sich *Oeffinger*, und führt als Beweise an: 1) dass die äussere Form der Becherzellen sich in gewissem Maasse der Umgebung adaptire; 2) dass sie sich immer nur in den obersten, dem Absterben nahen Lagen der geschichteten Epithelien finden; 3) dass alle möglichen Uebergangsformen zwischen cylindrischen und becherförmigen Zellen vorkommen und 4) dass in verdünnten Salzlösungen die gewöhnlichen Cylinderzellen der Zunge des Salamanders den becherförmigen Zellen ähnlich werden. Dazu kommt die Unregelmässigkeit der Gestalt und der Oeffnung, welche sich meistens in der freien Endfläche findet, so wie die Regellosigkeit der Gruppirung. Die Ursache der Veränderung sucht der Verf. in Vermehrung der wässrigen Bestandtheile des Zelleninhaltes.

Der zweiten Schattirung begegnen wir bei *Arnstein* und *Knauff*: die becherförmigen Zellen sind zum Behufe der Secretion umgewandelte Cylinder- oder Flimmerzellen. Auch *Arnstein* beruft sich auf die in derselben Schleimhaut wechselnde Zahl der becherförmigen Zellen und sieht dieselben sogar unter seinen Händen während der Untersuchung sich vermehren, indem sie in dem ersten Präparat aus einem unaufgeschnittenen Darm meistens in geringerer Menge sich darbieten, als in den späteren. Schritt für Schritt verfolgt er den Uebergang der cylindrischen Zellen in becherförmige, die an verschiedenen Stellen ihrer Höhe beginnende und fortschreitende Ausbauchung, wobei nicht einmal der Basalsaum verloren gehe, sondern nur sich verdünne und abrunde. Zweifelhaft blieb nur dessen Theilnahme an der basalen Oeffnung der Zelle oder an deren Delle, wie *Arnstein* sie nennen zu müssen

glaubt, weil er der Zelle eine Membran abspricht; doch erschienen, wenn der Basalsaum gestreift war, auch an der Delle feine büschelförmige Stäbchen. Der von *Eimer* hervorgehobene Unterschied der beiderlei Zellen im Verhalten gegen Essigsäure bezieht sich nach *Arnstein* nur auf das Protoplasma: resistent gegen Essigsäure sind nur die mit homogenem, glasigen Inhalt gefüllten Becherzellen, während die mehr oder minder gekörnten sich wie cylindrische verhalten. *Knauff*'s Untersuchungen beschränken sich auf die Bronchialschleimhaut verschiedener Säugethiere und hier sind es die Flimmerzellen, die nach dem Verluste der Cilien, sich mit feinen allmählich zusammenfliessenden, gegen den freien Rand vordringenden und denselben endlich durchbrechenden Tropfen füllen. Auch der Kern soll mit dem Inhalte oder nach demselben ausfallen und die Zelle selbst, vielleicht erst, nachdem sie sich einigemal neu gefüllt und ihren Inhalt ausgegossen hat, schliesslich ihren Standort verlassen. Die „Schleimmetarmophose der Flimmerzellen," sagt *Knauff*, „mit der nachfolgenden Abstossung derselben ist die Schleimsecretion selbst."

Die Mehrzahl der Forscher, *F. E. Schulze* und *Eimer* an der Spitze, betrachtet die becherförmigen Zellen als ursprüngliche und selbständige secernirende Organe. *Schulze* veröffentlicht, begleitet von zahlreichen Figuren, die Beobachtungen, über welche nach einer vorläufigen Mittheilung schon im vorigen Jahre berichtet wurde. Nachträglich muss ich erwähnen, dass die grosse Verbreitung der Becherzellen, auf welche *Schulze* Gewicht legt, schon früher in einer wenig bekannt gewordenen Abhandlung *Oedmansson*'s (Studier öfver epiteliernas byggnad. Hygieia. 1863) hervorgehoben worden ist. Zu den früher aufgeführten Localitäten, wo becherförmige Zellen zwischen gewöhnlichen Epithelzellen eingestreut vorkommen, fügt *Schulze* noch die Nasenschleimhaut verschiedener Vögel und Säugethiere, mit Ausnahme der Regio olfactoria, und die flimmernden Theile der Respirationsschleimhaut mit Einschluss der Tube sämmtlicher Luft athmenden Thiere und des Menschen. Vergeblich suchte er danach in der Schleimhaut des Uterus und Oviducts; im Epithelium der Gallenwege fand er sie nur beim Igel, nicht aber beim Kaninchen, dem Hund und der Katze. Von den cylindrischen Zellen der Magenschleimhaut ist es ihm zweifelhaft, ob sie den becherförmigen Zellen beizuzählen seien, obgleich sie nach seiner Meinung am freien Ende offen sind und eine körnige oder hyaline, zähflüssige Masse austreten lassen; es fehlt ihnen die charakteristische, bauchige Erweiterung (Theca nach *Schulze*)

und deren engere Mündung auch da, wo sie ausnahmsweise, wie bei *Triton*, durch Flimmerzellen getrennt sind. *Stieda* reiht die Conjunctiva palpebr. des Menschen den Schleimhäuten an, deren Epithelium becherförmige Secretionszellen enthält. *Fries* fand in dem Darm eines mit Oel gefütterten Frosches und in der Lunge desselben Thiers unterhalb der offenen, leeren Becherzellen andere, mehr cylindrische, mit einem hellen, glänzenden Inhalt gefüllte, am oberen, abgerundeten Ende geschlossene Gebilde, die er für die Jugendzustände der erstern hält. Aus dem Inhalte der jüngern scheidet sich eine helle, hyaline oder von Körnchen durchsetzte Kugel aus, die nach der Eröffnung der Zellmembran in der dadurch entstandenen Lücke haftet. Die in der geschlossenen Zelle enthaltenen Kugeln waren am deutlichsten in 35 procent. Kalilösung, die in der Mündung der eben eröffneten Zelle schwebenden nach Höllensteinbehandlung. Der Ausscheidung der Schleimkugel folgt, wie *Fries* annimmt, der Untergang der Zelle und ihr Ersatz durch neugebildete Drüsenzellen aus der Tiefe des Epithelium.

Die Controverse, ob das Flimmerepithelium der Respirationsorgane geschichtet sei oder nicht, beantwortet *F. E. Schulze* (p. 192) dahin, dass zwar alle Zellen des Flimmerepithelium mit ihrem spitzen Ende die bindegewebige Grundlage erreichen, zwischen den spitzen Enden aber andere, mehr rundliche oder unregelmässig eckige Zellen vorkommen, welche als Ersatzzellen für die ausfallenden älteren Flimmerzellen anzusehen seien. Die Cilien sind, demselben Autor zufolge, über die ganze Endfläche in ziemlich regelmässigen Abständen verbreitet; in der stark lichtbrechenden Randschichte zeigen sich bei seitlicher Ansicht porenartige hellere Lücken, welche den Basen der Flimmerhaare entsprechen. Fortsetzungen derselben in das Protoplasma der Zellen zu verfolgen, gelang dem Verf. nicht. *Stuart* aber sah den Inhalt der Flimmerzellen kleiner Eolidinen in eine Anzahl von Streifen, parallel der Längsaxe der Zellen, differenzirt. Die Streifen erwiesen sich als blasse, cylindrische Stränge, die der Verf. den Muskelfasern der Ctenophoren, Pteropoden u. a. ähnlich fand; sie waren durch schmale Zwischenräume getrennt, welche von einer dünnen Flüssigkeit erfüllt schienen. Grössere Zellen enthielten deren 40—60. Die peripherischen Stränge gehen von der freien Endfläche der Zellen am Kern vorüber zum Boden derselben und zum Theil schlingenförmig in einander über; die centralen scheinen sich an der Oberfläche des Kerns

zu inseriren. Für die Contractilität der Stränge zeugen Verschiebungen des Kerns, die der Verf., wenn die Flimmerbewegung langsam genug vor sich ging, gleichzeitig mit den Schwingungen der Cilien eintreten sah.

Den Modus der Bewegung der Cilien untersuchte *Engelmann* am Flimmerepithelium des Frosches. Er fand, dass die Cilien, wenn die Bewegungen zählbar sind, was immer erst nach einiger Verlangsamung möglich ist, mindestens 12 Schwingungen in der Secunde ausführen. Jede Schwingung setzt sich zusammen aus zwei halben Schwingungen von ungleicher Dauer; die halbe Schwingung grösserer Dauer entspricht der Contraction, die halbe Schwingung kleinerer Dauer der Erschlaffung. Contraction und Erschlaffung pflanzen sich abwechselnd, in Form einer Welle, von der Basis nach der Spitze des Haars fort; an der Basis des Haars verläuft aber die Contraction langsamer, als die Erschlaffung. Der Verfasser schliesst daraus auf elastische Kräfte, welche bei der Contraction des Basalstücks überwunden werden müssen und die Erschlaffung desselben befördern. Diese Kräfte äussern sich auch darin, dass die zur Ruhe gelangten Cilien sämmtlich nach Einer Seite und zwar nach der Seite, gegen welche die Strömung gerichtet war, geneigt liegen und in diese Lage zurückkehren, wenn man sie mit einem Stäbchen aufzurichten versucht hat. Die Modificationen der Bewegung, welche mit dem Absterben der Cilien sich einstellen, erklärt *Engelmann* aus einer nach und nach in verschiedenen Theilen der Cilien eintretenden Starre, die er mit der Todtenstarre der Muskeln vergleicht. Am längsten bleibt in der Regel der Basaltheil verschont und so lang dies der Fall, das Haar aber in seiner übrigen Länge starr ist, werden die Bewegungen hakenförmig; erstarrt das Basalstück und bleibt ein mehr nach der Spitze gelegener Abschnitt beweglich, so werden sie pendelnd; tritt die Starre unsymmetrisch in Bezug auf die durch die Längsaxe des Haars gelegte normale Schwingungsebene ein, so erfolgt eine Aenderung der Schwingungsrichtung. Im Allgemeinen verlangsamt sich beim Herannahen der Starre die Bewegung, d. h. die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Contractionswelle wird kleiner und zugleich nimmt die Excursion, d. h. die Grösse der Contraction ab.

Cabadé theilt einige Versuche an Thieren mit über die Umwandlung des Epithelium auf Schleimhautflächen, die nach aussen gekehrt und der Berührung der Luft ausgesetzt worden. Als Schüler *Robin*'s hält er die selbständige Entwicklung der Kerne und Zellen des Epithelium für Regel, die Vermehrung

durch Theilung für eine seltene Ausnahme. Von einem an die Cutis angehefteten Darmstück gewann er freie Kerne, kleine Zellen und grosse Lappen amorpher Materie, im Begriff, sich in polygonale Zellen zu theilen. Nach 8 Tagen bestand das Epithelium aus mehreren Schichten, an der Oberfläche grosse, platte Zellen mit einem bis drei Kernen, in der Tiefe nackte Kerne. Auf dem künstlich gebildeten Entropium eines Hundes erschienen sogar nach einiger Zeit verhornte, den Plättchen der Epidermis ähnliche Zellen, ebenso auf der Serosa eines durch eine Hautwunde nach aussen geführten Darmstücks. Niemals aber verwandelte sich den neuen Verhältnissen entsprechend das alte Epithelium, sondern immer ging es verloren und das neue trat an dessen Stelle. Die Veränderungen, welche zur Abschilferung bestimmte Epithelzellen erfahren, wenn sie auf der Haut zurückgehalten werden, studirte der Verfasser in der Weise, dass er Thieren (Meerschweinchen) die Augenlider aneinanderheftete. Die Epithelzellen der Conjunctiva werden danach 4—5 Mal so gross, als im Normalzustande, und unregelmässig; stellenweise erhalten sie Excavationen, in welchen 2, 3 und mehr grosse Kerne liegen.

Schulze's Abhandlung enthält interessante Beiträge zur vergleichenden Histologie der Oberhaut, namentlich der Fische und Reptilien. In der Epitheldecke der Lippe und Barteln des Störs fand er die exquisitesten Stachel- und Riffzellen, feinere am Mundsaum von Petromyzon. Die becherförmigen Zellen der Epidermis der Fische besitzen, wenn sie die Oberfläche erreichen, meist am Ende eines rüssel- oder flaschenhalsförmigen Fortsatzes der Theca, eine von einem auffallend scharfen Rande begrenzte Oeffnung; in den tiefern Schichten der Epidermis liegen ähnliche, aber geschlossene Zellen, die im Aufsteigen begriffen scheinen; die Form der Oeffnung macht es dem Verfasser wahrscheinlich, dass sie nicht durch plötzlichen Riss, sondern durch eine, von einem Punkt langsam fortschreitende „Dehiscenz“ entstehe. Den Inhalt, eine zähflüssige und etwas körnige Substanz, sah er langsam hervorquellen und sich in Tropfenform abschnüren. In Betreff der sogenannten Kolben in der Haut der Petromyzonten und einiger anderer Fischgattungen, welche *Kölliker* als einzellige Drüsen, *M. Schultze* als nervöse Endapparate angesprochen hatte, tritt *F. E. Schulze* auf *Kölliker*'s Seite, da er die Kolben aus der Cutis in die Epidermis unter allmähliger Aenderung ihrer Masse aufrücken und beim endlichen Ausfallen in die von den Becherzellen gelieferte schleimige Schichte übergehen sah, in welcher sie sich aufzulösen schienen.

Auch die Oberhaut der Amphibien besteht nach *F. E. Schulze* wesentlich aus vieleckigen Stachel- und Riffzellen, von denen die der Cutis aufsitzenden durch ihre Cylinderform sich auszeichnen. Die stachelartigen Fortsätze erreichen bei Rana esculenta eine bedeutende Länge. Den Zellen oberflächlichster Lage fehlen die Stacheln und Riffe, dagegen besitzen sie bei Tritonen eine stark lichtbrechende, wie verhornte, höckerige Grenzschichte. Nur diese und die zweite Lage werden bei der Häutung abgestossen. In Lücken, welche die Zellen der zweiten, zuweilen auch der erster Lage zwischen sich lassen, ragen die Spitzen flaschenförmiger Zellen, die sich später zu öffnen scheinen und durch ihr Secret, nach des Verfassers Vermuthung, die periodische Ablösung der obern Zellen einleiten. Auch *Ciaccio* unterscheidet in der Haut des Frosches zwei Schichten, eine oberflächliche, die meist nur von einer einfachen, platten, hellen, höckerigen Zellenlage gebildet wird, und eine tiefe, aus mehreren (im Mittel 10), von unten nach oben an Grösse zunehmenden Zellenlagen bestehende, deren Elemente die Streifen zeigen, welche *Ciaccio* mit *Schrön* für Porenkanälchen erklärt.

Den becherförmigen Zellen analoge Gebilde beobachtete, wie *M. Schultze* berichtet, *Marchi* in enormer Zahl in der äussern Haut des Limax, wo sie die diesen Thieren eigenthümliche reichliche Schleimsecretion zu vermitteln scheinen.

2. Pigment.

Knauff, Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXXIX. Hft. 3. p. 451.

C. J. Eberth, Unters. über die normale u. pathologische Leber. Ebendas. Bd. XL. Heft 3. 4. p. 305. Taf. I.

F. E. Schulze, Archiv für mikroskop. Anat. Bd. III. Hft. 2. p. 165. 168.

Ciaccio, Pelle della rana. p. 22.

O. Szczesny, Beiträge zur Kenntniss der Textur der Froschhaut. Inaug.-Diss. Dorpat. 8. 1 Taf. p. 16.

Pigmentirte Zellen fand *Knauff* auf der Bronchialschleimhaut junger Thiere regelmässig, wenn er dieselben auch nur kurze Zeit einer russigen Atmosphäre ausgesetzt hatte. Seiner Meinung nach sind es die abgestossenen becherförmigen Zellen (s. o.), welche sich durch Aufnahme der Kohle, wie eines jeden andern feinen Farbstoffs, in Pigmentzellen verwandeln; dass die festsitzenden Becherzellen der Füllung mit Farbstoff entgehen, schreibt er dem Schleimüberzug zu, welcher das Epithelium bedecken soll. Die Epithelzellen der Lungenalveolen aber sollen sich nicht nur im befestigten Zustande mit Kohlenpulver imprägniren, sondern auch Wochen und Monate in diesem Zustande verharren, ferner mit freien Kohlepartikeln

in die Tiefe wandern, in die Lymphgefässe eindringen, von wo aus die Kohle theils in die Bronchialdrüsen, theils in die Räume ausserhalb des Lumens der Lymphgefässe übergeht und, denselben folgend, das ramificirte Pigment der Lungenoberfläche darstellt.

Die farbstoffhaltigen Zellen der Pigmentleber der Frösche liegen nach *Eberth* in den Blutgefässen und rühren von einer abnormen Metamorphose der farblosen Blutkörperchen her, indem vielleicht die schwarzen Partikeln an die Stelle des normalen Blutfarbestoffs treten.

F. E. Schulze, *Ciaccio* und *Szczesny* handeln von den in der Oberhaut der Fische und Frösche enthaltenen verästelten Pigmentanhäufungen. *Schulze* hält sie für Zellen und beschreibt deren Contractionen, *Ciaccio* betrachtet sie als Ablagerungen in den Zwischenräumen der Epithelzellen, die allerdings auch in den Zellen selbst beginnen und sich von diesen aus, denen der Verfasser eine Membran abspricht, in die Zwischenräume fortsetzen könnten. *Szczesny* fügt hinzu, dass das Pigment der Epidermis bei Rana esculenta sich auf die Stellen beschränkt, die dem blossen Auge dunkel gefärbt erscheinen.

II. Gewebe mit fasrigen Elementartheilen.

1. Bindegewebe.

G. B. Ercolani, Osservazioni sulla struttura normale e sulle alterazioni patologiche del tessuto fibroso. Memorie della academia delle scienze di Bologna. 2. ser. T. V. (1865). p. 237. 5 Taf.

A. Kusnetzoff, Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Cutis. A. d. 56. Bde. der Wiener Sitzungsberichte. 2 Taf.

H. Obersteiner, Ueber Entwicklung und Wachsthum der Sehne. Ebendas. 1 Taf.

Aus dem Wiener physiologischen Institut gingen gleichzeitig zwei Abhandlungen über die Entwicklung des Bindegewebes hervor, von welchen die Eine das Bindegewebe der Sehnen, die andere das der Cutis behandelt, Sie stimmen darin mit einander und mit *Schwann* überein, dass sie ein Auswachsen der ursprünglichen spindelförmigen Bildungszellen in Bindegewebsfibrillen annehmen; ihre Theorie unterscheidet sich aber von der *Schwann*'schen darin, dass nach *Obersteiner* die Bildungszellen der der Axe parallelen Sehnenfasern und nach *Kusnetzoff* die Bildungszellen der Fasern der Cutis jede durch Auswachsen nach zwei entgegengesetzten Richtungen nur je eine einzige Bindegewebsfibrille erzeugen, während das

Bindegewebe, das die Bündel der Sehnen von einander trennt und ringförmig umgiebt, aus breitern und mehrfach getheilten Zellenfortsätzen sich entwickelt. Den nach zwei entgegengesetzten Seiten ausgewachsenen Bindegewebszellen hängt, wie *Obersteiner* sich ausdrückt, meistens nach Einer Seite mehr Protoplasma an, so dass dieses einen körnigen, gewöhnlich lanzettförmigen Fortsatz bildet, der sich erst in die Faser auszieht; nach allen andern Richtungen umgiebt das Protoplasma den Kern in gleich dünner Schichte; die andere Faser entspringt daher sogleich schmal und dünn. Dies ist so zu verstehen, dass die Zelle, die sich nach zwei Seiten in die Fibrille fortsetzt, nur wenig breiter ist, als der Kern, aber länger (vielleicht 2 bis 3 Mal so lang) und den Kern an dem Einen Ende enthält. Sie hat diese Form gemein mit den Bindegewebszellen der reifen Sehne, wie wir sie seit der Beschreibung von *Langhans* kennen, und es nimmt mich für *Obersteiner's* Darstellung ein, dass ich bei gelegentlicher Untersuchung die nach der *Langhans*'schen Methode dargestellten Bindegewebskörperchen von dem Einen Ende aus oder von beiden in Fasern sich fortsetzen sah, die den Fasern des Bindegewebes an Feinheit nichts nachgaben. Sollte aber auch diese Theorie sich nicht erwahren, so hat sie doch das Verdienst der Neuheit und *Obersteiner* thut sich und *Kusnetzoff* Unrecht, wenn er sie nur für eine Bestätigung der Ansichten *M. Schultze*'s hält. Ich verweise deshalb auf meinen Bericht für 1860. p. 9. Wie wir Andern hielt auch *M. Schultze* die Körperchen, deren Kern *Langhans* später entdeckte, für Kerne; das Protoplasma der *Schultze*'schen Bindegewebskörperchen ist, soweit es nicht in Bindegewebe verwandelt ist, die zweifelhafte, flüssige oder feste formlose Substanz, welche die *Langhans*'schen Zellen zunächst umgiebt und dieser sogenannte Protoplasma-Rest hängt nicht mit den Bindegewebsfasern, sondern mit den Zwischenräumen der Primitivbündel zusammen. Dass *Obersteiner* seine Bindegewebskörperchen für hüllenlos erklärt, weil der Kern aus denselben herausfallen kann, begründet ebenfalls nur eine oberflächliche Aehnlichkeit mit den Bindegewebskörperchen *Schultze*'s; denn die *Obersteiner*'schen haben eine bestimmte Begrenzung und sind demnach Zellen im alten Sinne, die *Schultze*'schen aber werden nur durch die Bindegewebsbündel begrenzt, deren Zwischenräume sie ausfüllen sollen. Die Anordnung der Körperchen in Reihen leitet *Obersteiner* davon ab, dass bis zu einer gewissen Periode die Elemente sich gesetzmässig nebeneinander verschieben. Das Wachsen der Sehnen in die Dicke geht von der Anhäufung neuer Gruppen

spindelförmiger Zellen zwischen fertigen Faserbündeln aus. Einige Mal sind dem Verfasser Bilder begegnet, welche ihm auf Proliferation der Zellen zu deuten schienen: zwei ausgebildete Zellen mit Kernen standen durch einen körnigen Protoplasmafortsatz mit einander in Verbindung; einmal zeigte der Eine Fortsatz einer Zelle eine Strecke oberhalb des Kerns eine kleine körnige Anschwellung, vielleicht den Anfang einer neuen Zelle. Aehnliche Verdickungen und deren Uebergänge in kernhaltige Zellen beobachtete *Kusnetzoff* an den Bindegewebsfibrillen der embryonalen Cutis. Uebrigens theilen sich in der Cutis die Fortsätze der Bildungszellen des Bindegewebes dichotomisch, verdünnen sich und wachsen dann unmittelbar als Bindegewebsfibrillen weiter.

Nach *Ercolani*, der noch mit *Reichert* das Bindegewebe für eine structurlose Masse und mit *Virchow* die Bindegewebskörperchen für sternförmige, anastomosirende Zellen hält, geht das Bindegewebsbündel aus anfangs kugligen, dann spindelförmigen Zellen hervor, die sich der Länge nach aneinanderreihen und zu einer vielkernigen Faser verschmelzen, welche die Bindesubstanz ausscheidet. Die Verbindungen benachbarter Zellenreihen sollen sich nachträglich bilden.

2. Linsengewebe.

C. Ritter in *L. Wecker*, Études ophthalmologiques. T. II. Paris 1866. p. 1. pl. I.

F. J. v. Becker, Ueber Dr. *Ritter*'s neue Entdeckungen in der Anatomie der Linse. Archiv für Ophthalmologie. Bd. XIII. Abth. 1. p. 75.

C. Ritter, Entgegnung an Hrn. *F. J. v. Becker*. Ebendas. Abthlg. 2. p. 451.

B. Zernaff, Zum mikroskopischen Bau der Linse beim Menschen u. bei den Wirbelthieren. Ebendas. p. 520. Taf. IV — VI.

In der anatomischen Einleitung zu *Wecker*'s ophthalmologischem Handbuch giebt *Ritter* eine Darstellung des Baues und der Entwicklung der Krystalllinse. Neu ist seine Angabe, dass das Epithelium der vorderen Kapselwand nur in der Nähe des Pols pflasterförmig, gegen den Aequator aber cylindrisch sei, indem die Höhe der Zellen 0,016 auf 0,01 Mm. Flächendurchmesser betrage. Am Aequator und bei manchen Thieren (z. B. beim Schaf) an der ganzen hinteren Kapselwand findet er die Linsenfasern mit breiten, den Umrissen der Epithelzellen ähnlichen Flächen fest mit der Kapsel verbunden. Seine frühere Angabe über die Fasern des Kerns der Krystalllinse beim Frosch (s. den vorj. Bericht p. 43) berichtigt er jetzt dahin, dass der Zellenkern in den innersten

Fasern verloren gehe. Einen Uebergang der Epithelzellen in Linsenfasern, wie er zuletzt durch *v. Becker* geschildert wurde, bestreitet *Ritter*, da die Bildungszellen der Linsenfasern von den Epithelzellen durch ein Blastem getrennt seien und die Kerne der ersteren grösser und namentlich länger seien, als die der letztern. Die kurzen Fasern in der Nähe des Aequators der Linse seien nicht bestimmt, sich zu verlängern, sondern nur die Lücke auszufüllen, die die Lamellen übrig lassen. Gegen *Sappey* und *Jäger* behauptet *Ritter*, dass die Linse nach der Geburt auch im sagittalen Durchmesser noch wachse. Dieser beträgt bei 8 Wochen alten Kälbern 8, bei 3jährigen Ochsen 10 Mm., indess der grösste frontale Durchmesser von 13 auf 18 Mm. steigt.

v. Becker erklärt die Cylinderzellen *Ritter's* für junge Linsenfasern und hält mit Heftigkeit die Resultate seiner Beobachtungen gegen *Ritter* aufrecht, indem er zugleich ein Zeugniss *M. Schultze's* für deren Richtigkeit beibringt. Auch *Zernoff* entscheidet sich für den Uebergang des Epithels der Aequatorialgegend in Linsenfasern, indem er bei Fischen die Zellen sich reihenweise aneinanderlegen und verschmelzen sah. Neubildungen von Fasern konnte er nicht beobachten, auch die von *Kölliker* und *v. Becker* beschriebene Theilung der Kerne des Epithels nicht bestätigen. Für die Vergrösserung der Linse durch Faserzuwachs schien ihm aber der Umstand zu sprechen, dass die Fasern des erwachsenen Thiers schmaler sind, als des jungen. Die parallelen kurzen Fasern im Centrum der Froschlinse sind nach *Zernoff* wie auch die grösseren Fasern der nächsten Schichten bald mit Kernen versehen, bald kernlos, und es schien, als ob die Zahl der Kerne in verschiedenen Linsen verschieden sei. Sie liegen in den centralen Fasern ohne bestimmte Ordnung, in den grösseren regelmässig in dem Einen Faserende. Ihre runzliche Form und ihr zackiges Aussehen veranlassen den Verf. anzunehmen, dass sie alt, den Kernen der oberflächlichen Epidermiszellen analog seien. Uebrigens waren die von *Zernoff* im Centrum der Froschlinse beobachteten Fasern stets beträchtlich länger, als nach *Ritter's* Angabe, nicht unter 0,03 Mm. (0,0025 Mm. bei *Ritter*). Bezüglich der Substanz der Sterne und interfibrillären Gänge stimmt aber *Zernoff* mit *Ritter* überein; die Resultate *v. Becker's* leitet er von der Quellung der Linse in der Präparationsflüssigkeit (der verdünnten Schwefelsäure) her. Frisch in *Müller'*sche Flüssigkeit gelegte Linsen zeigten weder in den Nähten, noch in der sogenannten Faserlücke eine Zwischensubstanz. Nicht einmal

durch Silberlösung liess sich eine merkliche Zwischen- oder Kittsubstanz zwischen den Fasern darstellen. Nur an Vogellinsen und (nach *Babuchin*'s Mittheilung) an den Linsen aller Embryonen kömmt formlose Substanz in erheblicher Menge vor, aber nicht im Centrum, sondern als flacher Ring unmittelbar unter der Kapsel hinter dem Aequator.

3. Glattes Muskelgewebe.

F. Frankenhäuser, Die Nerven der Gebärmutter und ihre Endigung in den glatten Muskelfasern. Jena. Fol. Mit 8 Taf. p. 67.

G. Piso-Borme, Anatomisch-physiologische Studien über die Gegenwart glatter Muskelfasern in den Lungen der Wirbelthiere. *Moleschott's* Unters. Bd. X. Hft. 5. p. 459. Taf. I—III.

G. R. Wagener, Ueber die Entwickelung und den Bau der quergestreiften und glatten Muskelfasern. Sitzungsberichte der Marburger Gesellsch. zur Beförderung der Naturwissensch. No. 10.

F. Falk, Zur Histologie verwesender Organe. Med. Centralbl. No. 57.

J. Arnold, Ueber die Neubildung von glatten Muskelfasern in pleuritischen Schwarten. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXXIX. Hft. 2. p. 270. Taf. VI.

In den glatten Muskelfasern der Genitalien wird nach *Frankenhäuser* der Kern niemals vermisst, doch liegt er nicht immer in der Axe der Zelle und zuweilen sogar dicht an der Einen Wand. Den Enden desselben fügen sich, vorzüglich deutlich an frisch isolirten Fasern des Kaninchens, spaltenartige, von körniger Masse erfüllte und mit der Zelle etwas gebogene, spitze Fortsätze an, die als Verlängerungen des Kerns erschienen und jederseits die Länge desselben übertreffen konnten. Die durch verdünnte Chromsäurelösung isolirten Zellen sind häufig gerade an der dicksten Stelle, in der Gegend des Kerns eingerissen oder ausgezackt oder umgebogen und selbst abgebrochen, was sich aus einer innigern Verbindung dieser Stelle mit den benachbarten Zellen erklärt. Ebenso beständig, wie der Kern, ist das Kernkörperchen; der Verf. glaubt, dass man es nur deshalb übersehen habe, weil man die Kerne durch Essigsäure sichtbar zu machen pflege, in der es bald verschwindet. Es ist einfach oder doppelt, einfach meist in kleineren, doppelt in grösseren Kernen. Das einfache liegt immer der Einen Spitze des Kerns näher; wo ein Kern zwei Kernkörperchen enthält, pflegen sie von beiden Spitzen gleich weit entfernt zu sein. Sie haben einen Durchmesser von etwa 0,003 Mm. und meistens Kugelform; nur in den grossen Zellen des menschlichen Uterus sind sie in der Richtung der Axe der Faser etwas verlängert. In der Regel befinden sie

sich in der Axe des Kerns. *Piso-Borme* giebt zu, dass die Kernkörperchen der Muskelkerne an frischen Präparaten nicht zu sehen seien, doch beobachtete er sie an solchen, die mit 30—35 procentiger Kalilauge behandelt waren.

Wagener sieht an frisch oder nach Behandlung mit Salpetersäure untersuchten Muskelfaserzellen eine Längsstreifung, die zuweilen an der Spitze in fibrilläre Spaltung übergeht. Auf Querschnitten frisch getrockneter Darmwand ist der kreisförmige Querschnitt des Kerns von einer Menge feiner, zuweilen in Reihen geordneter Punkte umgeben. Aus frisch mit Salpetersäure behandelten Arterien erhielt der Verf. die Muskelzellenschichten mehr oder weniger in Fasern aufgelöst, an vielen Zellen mit einem langen gallertartigen Lappen, den er als Hülle deutet.

Durch die Fäulniss erhalten, wie *Falk* berichtet, die glatten Muskelfasern Einkerbungen am Rande, die, wenn sie sich in regelmässigen Zwischenräumen wiederholen, an eine feine Querstreifung erinnern; weiterhin wird die Zelle brüchig, so dass sie sich nur in einzelnen Stücken isoliren lässt. Die Trübung der Zellen nach dem Tode ist nicht constant; oft hellt sich eine getrübte Zelle später wieder auf.

Die Entwicklung der glatten Muskelfasern wurde von *Wagener* am Darm des Hühnchens verfolgt. Das Resultat ist, dass die Zellensubstanz aus feinen, später zusammenbackenden Fibrillen entsteht. Die jüngeren Zellen enthalten an beiden Polen des Kerns ein Dreieck, welches bei starker Vergrösserung eine Streifung zeigt, die sich über den Kern, jedoch nur über die Eine Hälfte desselben fortsetzt. Später vergrössert sich dies Dreieck zu einer mit Körnchen gefüllten Höhle, deren Wand von fibrillärer Substanz gebildet wird. Sie füllt sich bald aus und dann ist die Substanz der Zelle bei jeder Focus-Einstellung faserig.

J. Arnold berichtet von einem Falle, in welchem die Wand eines abgesackten Empyems eine mächtige Schichte von Faserbündeln enthielt, die in ihrer Anordnung, Zusammensetzung aus Faserzellen und chemischen Reaction — die physiologische war natürlich nicht zu ermitteln — organischem Muskelgewebe vollkommen glich. Da die Faserzellen über einer Lage kugliger Zellen ausgebreitet und ihre Entwicklung aus diesen durch vielfache Uebergänge bezeugt war und da die kugligen Bildungszellen „nach den jetzt gangbaren Anschauungen“ nur von Bindegewebskörperchen hergeleitet werden dürfen, so betrachtet der Verf. den Fall als einen Beweis, dass Muskelfasern aus Bindegewebskörperchen hervor-

gehen können. Bei dieser Gelegenheit konnte *Arnold* die vielbesprochene Beobachtung *Leo-Wolff*'s in sofern retten, als die Untersuchung des in Heidelberg aufbewahrten Präparats der verdickten Pleura zwischen einer äussern bindegewebigen und einer innern villösen Schichte Lagen, allerdings nur glatter Muskelfasern zeigte.

4. Gestreiftes Muskelgewebe.

C. Macnamara, Striped muscle. Med. Times and gazette. 1866. 17. Novbr.

M. L. Miträ, On the ultimate structure of muscular tissue. Edinb.

C. Rouget, Mémoire sur la contraction musculaire. Comptes rendus. 17. Juin.

Valentin, Ztschr. für ration. Med. Bd. XXIX. Hft. 2. 3. p. 191.

F. N. Winkler, Scheiden u. Theilung der primitiven Muskelbündel im Herzen. Archiv für Anatomie. Hft. 2. p. 221. Taf. VII. B.

Obermeier, Ueber Structur u. Textur der Purkinje'schen Fäden. Ebendas. p. 245. Taf. VIII. Hft. 3. p. 358. Taf. XI.

Kölliker, Gewebelehre. p. 579.

Falck, Medicin. Centralbl. No. 57.

Wagener, Marb. Sitzungsberichte. No. 10.

Bruch, Unters. p. 285.

O. Weber, Ueber die Neubildung quergestreifter Muskelfasern, insbesondere die regenerative Neubildung derselben nach Verletzungen. Archiv für pathol. Anat. und Phys. Bd. XXXIX. Hft. 2. p. 216. Taf. IV.

C. E. E. Hoffmann, Ueber die Neubildung quergestreifter Muskelfasern, insbesondere beim Typhus abdominalis. Ebendas. Bd. XL. Hft. 3. 4. p. 505. Taf. XIII.

H. Grenacher, Beitr. zur nähern Kenntniss der Musculatur der Cyclostomen und Leptocardier. Ztschr. für wissensch. Zool. Bd. XVII. Hft. 4. p. 577. T. XXXVI.

Nach *Macnamara* besteht jede Muskelprimitivfaser aus zwei parallelen Streifen contractilen Gewebes, welche durch Reihen spiralförmig gewundener Querbänder mit einander verbunden seien. *Miträ* zufolge, dessen Abhandlung ich nur aus einer kurzen Notiz im Journ. of anatomy and physiol. 2. ser. No. 1. p. 167 kenne, bestehen die Muskelfasern aus einem platten Faden von contractilem Gewebe und einem feinen Netzwerk von Nerven, die sich wie Querstreifen auf dem Faden ausnehmen. *Rouget* kehrt, um die Querstreifung des Muskelbündels zu erklären, zu der Theorie von *Ficinus* zurück, dass die Bündel aus spiralig gedrehten Fasern beständen, deren engere oder weitere Windungen sich durch die Annäherung oder Entfernung der Querstreifen verriethen. Er betrachtete den Zustand der Contraction und der Todtenstarre als Effect der eigenen und anhaltenden Elasticität der contractilen Spirale und somit als Zustand der Ruhe, die Verlängerung als Folge

einer bewegenden Ursache, die in dem Ernährungsact entwickelt werde und der Wärme proportional, wenn nicht selbst Wärme sei.

Valentin schildert die Farbenveränderungen, welche bei Betrachtung des Muskels im polarisirten Licht durch Compression hervorgerufen werden. Sie könnten dazu dienen, Rückschlüsse auf die Zusammendrückbarkeit des Muskels in verschiedenen Zuständen der Erregung, der Todenstarre u. s. f. zu gestatten, so wie auch activ contrahirte und demgemäss verdickte Muskelfasern von passiv verkürzten zu unterscheiden.

Winkler theilt Erfahrungen mit, welche für die Existenz eines Sarcolemma an den Primitivmuskelbündeln des Herzens sprechen, Abrücken des Inhalts von der kernhaltigen Scheide, leere Septa auf dem Querschnitte von Muskelfasern, aus welchen die contractile Substanz herausgefallen ist. Ausser den primären Scheiden giebt es secundäre, welche stärker sind und 6 bis 15 Primitivbündel einschliessen. Scheiden von grösserm Caliber kommen nicht vor. Die Anastomosen der schmalen Muskelbündel des Herzens vertheidigt *Winkler* gegen *Eberth* und *Kölliker* stimmt ihm bei. Dagegen bestätigt der letztere *Eberth's* Beobachtung, dass Silberlösung an Fasern, welche aus völlig verschmolzenen Zellen zu bestehen scheinen, die Zellengrenzen sichtbar macht, und gesteht zu, dass auch bei den höheren Thieren die Verschmelzung nicht ganz so innig sei, als *Aeby* und er sie dargestellt haben.

Die *Purkinje'*schen Fäden sah *Obermeier*, der sie Muskelketten nennt, von der innern Fläche des Herzens zwischen den reifen Muskelfasern in die Tiefe ziehen und beobachtete sie auf Querschnitten stärkerer Balken in der Axe derselben. Die Körner, aus welchen sie bestehen, kurze cylindrische Muskelbündel, enthalten in der Axe häufig, doch nicht regelmässig, hyaline Masse, kernartige Körper und Körnchen. Der Verf. unterscheidet drei Formen; die der ersten sind durchsichtig glänzend mit undeutlicher Streifung und 1—3 kernartigen Kernen; die zweite Form zeigt deutlichere Längs- und Querstreifung, geringere Menge hyaliner Substanz und ist im Ganzen etwas schmaler; die dritte, noch schmaler und länger, lässt nur selten Kerne erkennen und gleicht völlig einem gestreiften Muskelbündel, geht auch ohne Grenze in die eigentliche Herzmusculatur über. An den embryonalen Herzmuskeln aber konnte *Obermeier* keine Abtheilung in Körner bemerken.

An dem mumificirten Muskel beobachtete *Falk* ohne besondere Präparation die von *Cohnheim* geschilderten Querschnittsbilder.

Bei einem dreimonatl. menschlichen Embryo fand *Bruch* die Muskelbündel des Oberschenkels körnig, die des Rückens fasrig. Die Kerne in der Axe schienen sich in dem Maasse zu verkleinern, als die Bündel fasrig wurden und zuletzt in eine Reihe von Pünktchen zu verwandeln. Eine gesonderte Scheide war nicht darzustellen. Die Muskeln zwischen den Querfortsätzen des Hühnerembryo entstehen nach *Wagener* als feine, glatte Fasern, die durch Druck zerreissen und wie elastische Fäden nach den Ansatzpunkten zurückgleiten. Zwischen denselben treten feine Körnchen auf und Embryonalzellen, welche namentlich von den Querfortsätzen aus wuchern und sich zwischen die Fasern hineindrängen und dieselben in Bündel abtheilen. Sie umgeben anfangs den Muskelcylinder wie gestielte Blasen, sinken aber immer mehr ein, bis zuletzt die Kerne allein, als die bekannten Kerne des Sarcolemma übrig bleiben. *F. E. Schulze's* Wahrnehmung, dass die Fasern anfangs einen Theil der Wand des Cylinders frei lassen, bestätigt *Wagener*.

Weber gedenkt eines Uteruspolypen, in welchem sich querstreifige junge Muskelspindeln aus glatten und diese durch allmählige Entwicklung aus farblosen Blutkörperchen gebildet haben sollten. Nach neuen Untersuchungen modificirt er seine frühere Behauptung, dass bei der Regeneration der Muskeln die Kerne der neuen Muskelfaserzellen durch Wucherung (Theilung) aller in der Nähe der Verletzung befindlichen Kerne, der Muskeln, des Sarcolemma, Bindegewebes, der Capillargefässe und Nerven entständen; er giebt zu, dass typisch die jungen Muskelzellen von den Muskelkörpern der alten abstammen und aus den Primitivbündeln der alten hervorgeschoben werden, hält es aber für unmöglich, bei diesen Vorgängen den Beweis zu liefern, dass gar keine Muskelzellen aus Bindegewebszellen hervorgehen. Dieser Beweis erfordert freilich nichts weniger, als den Nachweis der Abstammung jeder einzelnen Muskelzelle. Was *Hoffmann* unter Muskelzellen versteht, innerhalb deren bei Typhus in den glasartig entarteten Muskelbündeln die Kerne sich vermehren sollen, geht aus seiner Mittheilung nicht deutlich hervor. In Betreff der längern, bandartigen, kernreichen Platten, welche ein Theil der Beobachter als zerfallende, ein anderer als in Neubildung begriffene Muskelbündel betrachtet, tritt *Hoffmann* der letztern Ansicht bei, meint aber, dass sie einer Verschmelzung aneinandergereihter Muskelzellen ihren Ursprung verdanken. Eine Anzahl von Muskelzellen soll dadurch zu Grunde gehen,

dass sie in den Muskelschläuchen von den wuchernden Zellen umschnürt werden, fettig degeneriren und zerfallen.

Grenacher beschreibt aus den Rumpfmuskeln des Petromyzon zwei Arten gestreifter Muskeln, die Einen aus gewöhnlichen, aber vielfach anastomosirenden Primitivbündeln zusammengesetzt, die andern zwar im grössten Theil ihrer Länge in Bündel gespalten, aber an beiden Enden zu Platten verschmolzen. Beiderlei Muskeln besitzen weder Kerne, noch Scheide, die aber den Primitivbündeln des grossen Zungenmuskels nicht fehlen. Bei Amphioxus bestehn die Muskelplatten aus flachen, querstreifigen, mit den Rändern einander berührenden Fasern von 0,012 Mm. Breite, welche der Verfasser als Fibrillen auffasst, die demnach nicht in Bündel gesondert wären.

5. Nervengewebe.

L. S. Beale, Fundamental structure and arrangement of a nervous apparatus. Medical times and gazette. No. 864. 866. 868. 869. 2 Taf.

Derselbe, Networks or plexuses of darkbordered nervefibres. Archives of medicines. No. XVI. p. 325. pl. XX.

C. Sappey, Recherches sur les nerfs du névrileme ou nervi nervorum. Comptes rendus. 4. Novbre. Journal de l'anat. 1868. No. 1. p. 47.

G. Pouchet, Note sur la vascularité des faisceaux primitifs des nerfs périphériques. Journal de l'anat. 1867. No. 4. p. 438.

G. S. Luchtmans, Het voorkomen van groepen van fijne zenuwvezelen in de motorische of voorste wortels der pars dorsalis medullae spinalis van den mensch. Aanteekeningen van het verhandelde op de Sectievergaderingen van het provinc. Utrechtsche genootschap. 1866. p. 69.

Ders., Het verloop der zenuwbundels in de gemengde zenuwen. Nederl. Archief voor Genees- en natuurkunde. D. III. 2. Aflev. p. 365.

M. S. Trinchese, Mém. sur la terminaison periphérique des nerfs moteurs dans la série animale. Journ. de l'anatomie. No. 5. p. 485. pl. XVIII—XXI.

W. Krause, Vorläufige Mittheilungen. Göttinger Nachr. No. 37.

Ders., Die Anatomie des Kaninchens in topographischer u. operativer Rücksicht. Lpz. 1868. 8. Mit 50 Holzschn.

R. L. Maddox, On the apparent relation of the nerves of the muscular structures in the aquatic larva of tipula crystallina of De Geer. Proceedings of the royal society. No. 94. p. 61.

Frankenhäuser, Nerven der Gebärmutter. p. 49.

H. O. Lindgren, Studier öfver lifmodrens byggnad hos menniskan. Akad. afhandling. Stockholm. 8. 5 pl. p. 40.

A. Rauber, Untersuchungen über das Vorkommen und die Bedeutung der Vater'schen Körper. München. 8.

G. Palladino, Nuove ricerche sui corpuscoli di Pacini dell'uomo e del gatto. Rendiconto dell'academia di Napoli. 1866. Febbr. p. 45. Bericht darüber. Ebendas. 1867. Maggio. p. 138.

Bruch, Entwicklung der Gewebe. p. 244.

W. Krause, On the termination of the nerves in the conjunctiva. Journal of Anat. and physiol. No. II. p. 346. (Endkolben.)

T. Mauchle, Die Nervenendigungen in der Conjunctiva bulbi. Archiv für pathol. Anat. u. Physiologie. Bd. XLI. Hft. 1. 2. p. 148.

Kölliker, Gewebelehre. p. 650.

Ciaccio, Pelle della rana. p. 34 ff.

L. Stieda, Studien über das centrale Nervensystem der Knochenfische. Ztschr. für wissenschaftl. Zoologie. Bd. XVIII. Hft. 1. p. 1. Taf. I. II.

R. Arndt, Studien über die Architectonik der Grosshirnrinde des Menschen. Archiv für mikroskop. Anatomie. Bd. III. Hft. 4. p. 441. Taf. XXIII.

L. Meyer, Die Veränderungen des Gehirns in der allgemeinen progressiven Paralyse. Med. Centralbl. No. 8. 9.

C. K. Hoffmann, Eenige pathologisch-anatomische Waarnemingen, gemaakt bij de lijkopeningen, verricht in het krankzinnigengesticht Meerenberg. A. d. Neederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde. Jaarg. 1868.

F. Jolly, Ueber die Ganglienzellen des Rückenmarks. Ztschr. für wissenschaftl. Zoologie. Bd. XVII. Hft. 3. p. 443. Taf. XXVI.

J. Gerlach, Zur Anatomie des menschl. Rückenmarks. Medicin. Centralbl. No. 24. 25.

C. Friedländer, Ueber die nervösen Centralorgane des Froschherzens in *v. Bezold*, Unters. aus dem physiologischen Laboratorium in Würzburg. Hft. 2. Lpz. p. 159.

L. G. Courvoisier, Ueber die spinalen und sympathischen Zellen des Frosches. Ebendas. No. 57.

J. Arnold, Ein Beitrag zu der feinern Structur der Ganglienzellen. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XLI. Hft. 1. 2. p. 178. Taf. IV. V.

Frommann, Anatomie des Rückenmarks.

Falk, Medicin. Centralbl. No. 56.

Im Neurilem verlaufen nach *Sappey* mit den Arterien feine Nerven, welche stellenweise Geflechte mit unregelmässigen Maschen bilden; sie dringen in die Scheidewände der secundären und tertiären Bündel ein, doch niemals bis zu den primären, woraus sich erklärt, warum sie auch den feinern Nervenästen (unter 0,5 Durchm.) fehlen. Am N. opticus verbreiten sie sich nur in der äussern Scheide. *Pouchet* constatirt, dass das Perineurium stärkerer Primitivbündel von Capillargefässen durchbohrt wird, die zwischen den Nervenfasern verlaufen.

Luchtmans berichtigt eine frühere Angabe (Bericht für 1865. p. 33), die Vertheilung der Nervenfasern in den Spinalnervenwurzeln betreffend. Gruppen feiner Nervenfasern — der Verf. nennt sie Nebelflecke — die er den vordern Wurzeln im Allgemeinen abgesprochen hatte, kommen in den Wurzeln der Nn. thoracici vor, jedoch verschieden von den Nebelflecken der hintern Wurzeln, indem sie dort grössere, scharf begrenzte, hier kleine, zwischen den Bündeln zerstreute Gruppen bilden. Im N. oculomotorius, trochlearis, Ram. lingualis N. hypoglossi und in den motorischen Bündeln der Cauda equina wurden

auch bei erneuter Untersuchung die Gruppen feiner Fasern vermisst; sie waren aber deutlich im ersten und zweiten Aste des N. trigeminus, im N. vagus u. a. In gemischten Nerven verlaufen sensible und motorische Nervenbündel deutlich gesondert.

Aus der im vorigen Berichte nach einem kurzen Auszuge erwähnten Abhandlung von *Trinchese* ist zu berichtigen, dass der Verfasser, nach Untersuchung der grossen (einen Durchm. von 0,2 Mm. erreichenden) Nervenendplatten an den Muskeln der Torpedo, in der Frage über das Verhältniss der Nerven- zur Muskelscheide eine eigene Stellung einnimmt. Er sah öfters eine äussere Nervenscheide, *Robin*'s Perineurium, mit dem Sarcolemma verschmelzen, die eigentliche, *Schwann*'sche Scheide aber mit dem Axencylinder in die Endplatte eintreten und sich mit ihm in der äussern Schichte dieses Organs verästeln. Wo nur Eine Scheide sichtbar ist, hält der Verfasser sie für die äussere und vermuthet, dass die innere zu dicht auf dem Axencylinder liege, um unterschieden werden zu können. Die äussere Schichte der Endplatte ist körnig, die innere vollkommen homogen; beide sind im Profil durch einen wellenförmigen Contur scharf geschieden. Treten mehrere Axencylinder in eine Endplatte ein, so anastomosiren sie mit einander in der äussern Schichte. Auch einigen Ganglienzellen, 2—6 an der Zahl, begegnete der Verfasser in der Endplatte von Torpedo.

Krause fand motorische Endplatten doppeltconturirter Nervenfasern an den Muskelbündeln des Kaninchenherzens (Gött. Anz.-Anat. des Kaninchens p. 178) und glaubt, dieselbe Endigungsweise der Nerven an dem M. rectococcygeus desselben Thiers, einem aus glatten Fasern zusammengesetzten, aber mit doppelconturirten Nervenfasern versehenen Muskel, wahrgenommen zu haben (p. 177). Was die Form der Endplatten in den gewöhnlichen animalischen Muskeln betrifft, so betont er deren geringe Mächtigkeit und behauptet, dass sie nur durch unvorsichtige Behandlung hervorragend oder hügelförmig werden (p. 131).

Maddox unterscheidet die Muskelnervenendigungen der Tipula-Larven in fächer- und steigbügelförmige; die letztern sollen das Muskelbündel zuweilen vollständig umfassen. So fest die Nerven- und Muskelscheide verbunden waren, so schien doch nirgends der körnige Inhalt der erstern mit der contractilen Substanz in unmittelbarer Berührung.

Frankenhäuser benutzte zu den Untersuchungen über die Endigungen der Nerven glatter Muskelfasern, deren im vorigen Berichte bereits gedacht wurde, vorzugsweise die Ligg. lata

von Kaninchen. Die Präparate wurden nach 6tägiger Maceration in einer Mischung von zwei Thl. Glycerin und einem Thl. Holzessig noch einige Tage mit reinem Glycerin, zum Theil auch mit verdünnter Chromsäure behandelt. In den durch Essigsäure durchsichtig gemachten Muskelplatten liess sich der Uebergang dunkelrandiger, von Strecke zu Strecke mit Kernen versehener und in ein kernhaltiges Perineurium eingeschlossener Fasern in blasse Fasern von 0,004—0,005 Mm. Durchmesser verfolgen. Diese, indem sie sich ohne Verminderung des Kalibers wiederholt dichotomisch theilen und mit den Aesten wieder zusammentreten, bilden Netze, aus welchen feinere, blasse Fasern (fibrilläre Fasern des Verf.) von 0,0008 bis 0,0016 Mm. hervorgehen, die aber auch unmittelbar aus doppelrandigen Fasern entspringen können. Sie sind ausgezeichnet durch die verhältnissmässig starken Anschwellungen, die durch die eingelagerten Kerne hervorgebracht werden und erzeugen nur unvollkommene Netze, indem sie sich theilen und wieder vereinigen. Sowohl die breiten, wie die schmalen blassen Fasern senden Aeste aus, blasse Nerven zweiter Classe, von noch geringerm Caliber, 0,00085 — 0,00110 Mm., ebenfalls und zwar in geringern Abständen, als die blassen Nerven erster Classe, mit stark vorspringenden Kernen besetzt und ebenfalls nur dichotomisch getheilt. Sie leiten die Endvertheilung ein, indem sie feinsten Nerven (dritter Classe) von 0,0003 — 0,0005 Mm. Durchm. den Ursprung geben, die sich direct, meist nach kurzem Verlauf, in dem nächsten Muskelzug verzweigen. Sie sind ausserordentlich zart, blass und durchsichtig, im frischen Präparat unsichtbar und auch nach der angegebenen Behandlung nur an einzelnen Stellen sehr dünner Muskelschichten zu sehen. Sie werden niemals varikös, zeigen jedoch an den Theilungen, die sich in der Nähe des von ihnen versorgten Muskelzugs einigemal zu wiederholen pflegen, feine Knötchen, welche der Verfasser als Wiederholungen der grössern, in den breitern Fasern enthaltenen Kernformen betrachtet. Diese feinsten Nervenäste treten nun in die Kerne der Muskelfasern ein und enden in den Kernkörperchen einfach oder getheilt, je nachdem der Kern ein oder zwei Kernkörperchen enthält. Den Nachweis dieser Thatsache führt der Verfasser an isolirten Muskelfaserzellen, denen längere und kürzere Stücke der durch die Knötchen charakterisirten Nervenfasern anhängen, namentlich aber an Querschnitten von Muskeln, wenn der Schnitt die Gegend des Kerns und Kernkörperchens getroffen hat.

Mit *Frankenhäuser*'s Untersuchungen stimmen die gleichzeitig von *Lindgren* am menschlichen Uterus unternommenen in vielen Beziehungen überein. Aus einem reichen, von ansehnlichen Ganglien unterbrochenen Geflecht blasser, kernhaltiger Nerven gehen durch wiederholte Theilung der Primitivfasern feine, büschelförmig ausstrahlende Fäden hervor, welche mit feinkörnigen, kernhaltigen Zellen in Verbindung stehen. Zum Theil lassen sie sich durch die letztern verfolgen, zum Theil enden sie in denselben, zum Theil endlich verschmelzen sie so mit ihnen, dass die Zellen in den Verlauf der Fasern eingeschaltet scheinen. Zu einer Zelle mit länglichem, dunkeln Kern traten von dem Nervenbündel her 3 Fasern, für die nach der entgegengesetzten Richtung eine einzige abging. Viele Fasern verloren sich allmählig, fein zugespitzt, im Gewebe; Eine sah der Verfasser an eine Muskelfaserzelle genau an der dem Kern entsprechenden Stelle sich anheften.

Die motorischen Nerven der Muskelhaut der Gefässe fand *Frankenhäuser* von den motorischen Nerven der musculösen Platten nur darin verschieden, dass sie nicht aus netzförmigen Anordnungen blasser Fasern, sondern direct aus doppeltconturirten hervorgehen.

Unsere Kenntniss von den *Pacini*'schen Körperchen bereichert *Rauber* durch Aufzählung einer langen Reihe von Localitäten bei Menschen und Thieren, an welchen er sie vereinzelt oder in geringer Menge auffand. So beim Menschen am N. suboccipitalis über dem hintern Bogen des Atlas, an den Querfortsätzen des Atlas und Epistropheus und an der hintern Wand einer Halswirbelgelenkkapsel, am vordern Aste des 2. und 3. Cervicalnerven in dem den M. longus capitis bedeckenden Bindegewebe, an einem Intercostalnervenzweig innerhalb des Lig. costotransversarium ant., am vordern Rande der Rippeninsertion des M. scalenus ant., an den Rippenknorpeln (2 bis 9 Körperchen) und zwar vorzugsweise an deren innerer Fläche, wo sie vom M. intercostalis int. bedeckt sind. Einmal trug der linke N. phrenicus zwischen Pleura und Pericardium ein *Pacini*'sches Körperchen; zwei fanden sich in dem das Lig. coracoclaviculare post. umgebenden Fettgewebe, zwei an der Wurzel des Proc. coracoideus. In Lücken der vordern Fläche der Unterarmfascie liessen sich neben austretenden Gefäss- und Nervenzweigen in der Einen eins, in der andern 2 *Pacini*'sche Körperchen darstellen; 3 fanden sich auf der fibrösen Scheidewand zwischen M. pronator teres und radialis int. In einer Fläche von 4 Cm. □ hingen 15 *Pacini*'sche Körperchen an Zweigen des N. medianus auf der vordern Fläche des M. brachialis

int., 2 fanden sich an einem Nervenzweige für den M. flexor digit. subl., 3 und 2 an Zweigen für den M. flexor digit. prof. und 3 in der Substanz dieses Muskels nahe seinem Ursprung, welche dem Knochennerven der Ulna angehörten. Der N. interosseus antibrachii int. gab mehrere Aeste ab, welche theils unter den Muskelursprüngen, theils auf dem Lig. interosseum mehr oder minder zahlreiche *Pacini*'sche Körperchen führten; im Ganzen zählte der Verfasser deren 147 an der vordern Seite des Vorderarms und des untern Endes des Oberarms; am Stamme des R. prof. des N. radialis unterhalb des Austritts aus dem M. supinator lagen zwei. Wie am Unterarm waren auch am Unterschenkel Lücken der Fascie, zum Austritt von Gefässen und Nerven bestimmt, mit *Pacini*schen Körperchen erfüllt. Dergleichen fanden sich in dem Bindegewebe zwischen M. poplitcus und soleus, am N. interosseus cruris, am untern Ende der Tibia über dem Knöchelgelenk, an dem in das Foramen nutritium eindringenden Aste des N. tibialis posticus, an den Zweigen dieses Nerven zur A. peronea und an andern, längs der Fibula herablaufenden und in der tiefen Fascie sich verlierenden Zweigen. Zwei *Pacini*'sche Körperchen lagen unter dem M. popliteus, 2 etwas tiefer am Rande der Lücke des Lig. interosseum, durch welches die Vasa tibialia antt. treten. Ein in den M. soleus eindringender Nerve und einige feine Nerven, welche Arterienäste zum M. tibialis post. begleiteten, waren ebenfalls mit *Pacini*'schen Körperchen versehen. Im Ganzen lagen an der hintern Fläche des Unterschenkels und des untern Endes des Oberschenkels 120 tiefe *Pacini*'sche Körperchen. Der Verfasser knüpft an ihre tiefe Lage zwischen und unter den Muskeln die Vermuthung, dass sie durch die Contractionen der Muskeln zusammengedrückt würden und so dem Muskelgefühl zu dienen bestimmt seien.

An dem Stamm des N. clitoridis zählt *Rauber* 12 *Pacini*'sche Körperchen, in Einer Hälfte der Clitoris an den Theilungswinkeln der Nerven und an der innern Schleimhautfläche des Praeputium 28, im Fettgewebe der Labia majora und des Mons veneris 78. Bei der Katze fand er zahlreiche *Pacini*'sche Körperchen an dem Lig. interosseum der obern und untern Extremität, 3 — 11 an der Seitenwand der Harnblase unter dem Peritoneum, 3 an der hintern Hälfte der Uretra, 2 an der Seitenfläche des Rectum, 3 an der Vagina, 7 an der Clitoris, gegen 50 an der Bauchfläche des Schwanzes theils zwischen den Muskeln, theils oberflächlich. Beim Kaninchen lagen an der Aussenfläche der Vagina 2, an der Clitoris 8.

Beim Hahne und der Ente fanden sich alle Muskelnerven der obern und untern Extremität mit *Pacini*'schen Körperchen besetzt, die zum Theil im Muskelfleisch eingeschlossen waren. In der Kloake des Huhns enden nach *Krause* die zahlreichen doppeltconturirten Nervenfasern in kleinen *Pacini*'schen Körperchen.

Rauber's Messungen ergaben für die *Pacini*'schen Körperchen des Menschen die kleinsten Maasse an denen des tiefen Blattes der Halsfascie und der fibrösen Scheidewand zwischen M. pronator teres und radialis int. Sie sind kuglig, zwischen 0,05 und 0,2 Mm. im Durchm. Die Kapsellagen sind dicht zusammengedrängt und der Durchmesser des Innenkolbens beträgt durchschnittlich den dritten Theil des Körperchens. Der Innenkolben eines *Pacini*'schen Körperchens der Schulter war in eine Spirale von 5 einander bis zur Berührung nahe gerückten Windungen aufgerollt. Kerne sah der Verf. besonders deutlich im Innenkolben bei Kaninchen; eine Längsstreifung des Innenkolbens, 5—9 Streifen jederseits, liess sich beim Menschen, der Katze und dem Kaninchen wahrnehmen, wenn die Kerne spärlich waren. Zum Beweise, dass nicht der ganze Innenkolben, sondern nur die Centralfaser das Ende des eintretenden Nerven darstelle, führt *Rauber* die Veränderungen an, welche die *Pacini*'schen Körperchen nach Nervendurchschneidung erfahren: die dunkle Nervenfaser bis zum Endkolben degenerirt in bekannter Weise, die Terminalfaser zerfällt in Reihen von Pünktchen und stellenweise in längliche Tropfen einer stark lichtbrechenden Substanz, die die Längenaxe des Innenkolbens nicht verlassen; die Substanz des letzteren trübt sich hier und da durch einen feinkörnigen Niederschlag.

Bruch sah aus der centralen Kapsel *Pacini*'scher Körperchen des Mesenteriums der Katze einen oder mehrere blasse Fäden mit aufsitzenden Kernen hervorgehen und sich im umgebenden Bindegewebe verlieren.

Die *Pacini*'schen Körperchen der menschlichen Extremitäten und des Mesenteriums der Katze findet *Palladino* in zwei Punkten, denen er physiologische Wichtigkeit beilegt, von einander abweichend; die *Pacini*'schen Körperchen des Menschen seien von einem Gefäss- und Nervenplexus durchzogen, von denen der erste bei den Körperchen der Katze auf einige kurze Schlingen in der Nähe der Basis reducirt sei, während der letztere völlig fehle. Die Gefässe der menschlichen *Pacini*'schen Körperchen dringen an den Polen und an anderen Stellen der Oberfläche ein; die Nerven sollen ebenfalls an

verschiedenen Theilen der Peripherie, am häufigsten aber bündelweise durch den Stiel eintreten, sich zwischen den Kapseln verbreiten und in den Intercapsularräumen in besonderen Körperchen enden. Auf einen muthmaasslichen Gegensatz der peripherischen Nervenplexus zur centralen Faser gründet der Verf. die Meinung, dass die *Pacini*'schen Körperchen des Menschen (nicht der Katze) elektrische, den Tastfunctionen dienende Multiplicatoren seien. Die Berichterstatter über *Palladino*'s Abhandlung, *O. G.* und *Ach. Costa* und *A. de Martini*, constatiren nach vorgelegten Präparaten die Gefässplexus, befürchten aber bei den Nervenplexus des Verf. eine Verwechslung mit Capillargefässen.

Mauchle bestätigte an der Conjunctiva des Menschen und des Kalbes, nach Behandlung mit verdünnter Essig- oder Schwefelsäure, die *Krause*'schen Endkolben, giebt aber nicht zu, dass alle Nervenfasern in denselben endigen, da er daneben blasse, nackte Nervenfasern Geflechte bilden und feinste Fäden aus diesen Geflechten im Gewebe sich verlieren sah. Beim Kaninchen, der Maus und Ratte waren nur Nervennetze, keine Endkolben nachweisbar; bei der Katze, dem Schwein und Hund blieb das Resultat zweifelhaft.

Lindgren bildet blasse, kolbenförmige Körper ab, in welche einzelne, von den in der Uterinschleimhaut verlaufenden Nervenbündeln sich ablösende Fasern zu endigen schienen.

In *Kölliker*'s Handbuch finden sich neue Abbildungen der durch Goldchlorid gefärbten Nervenplexus und Nervenendigungen in der Cornea (s. den vorj. Bericht). *Krause* (Anat. d. Kaninchens p. 128) ist der Meinung, dass die knopfförmigen Anschwellungen, die er früher (die terminalen Körperchen, p. 151) als Endigungen der Corneanerven beschrieb, die Durchtrittsstellen derselben in das Epithelium der Cornea gewesen sein möchten.

In der Haut des Frosches gehen nach *Ciaccio* die dunkelrandigen Fasern successiv in blasse, mit Kernen besetzte über, die von den ursprünglich blassen, in den Geflechten enthaltenen kaum zu unterscheiden sind; doch sah er ausschliesslich die letzteren, wo sie sich verfolgen liessen, an der Oberfläche der Cutis zu den Gefässen und Drüsen verlaufen. Das Verhalten der Gefässnerven zu der Muskelhaut der kleinen Arterien liess sich nicht ermitteln; die feinen Nervenfäden, die die Capillargefässe begleiten, bilden durch wiederholte Theilungen und Verbindungen ein Netz, ebenso die feinen Nerven der Drüsen. In den Papillen der Haut enden die Nerven theils in Schlingen, theils in Zellen. Die letztere

Endigungsweise beschränkt sich auf die Daumenwarze des Männchens; in die Papillen derselben treten mehrere blasse Fasern, die sich unter einander und mit kleinen, bipolaren und multipolaren, in der Axe der Papille gelegenen Nervenzellen verbinden. Schlingenförmige Nervenendigungen sind allen übrigen Papillen gemein; sie sind um so complicirter, je grösser die Zahl der Nerven, die, nachdem sie an der Basis der Papille ihre dunkeln Conturen verloren, in derselben aufsteigen.

Die Nervenzellen der Centralorgane scheidet *Stieda* in grössere und kleinere im Anschluss an die übliche Bezeichnungsweise, ohne damit einen functionellen Unterschied statuiren zu wollen. Er hält alle Eintheilungen der Nervenzellen nach ihrer Function für Willkühr und Hypothese und als ebenso unzulänglich betrachtet er den Versuch, sie nach ihrem Verhalten gegen Carmin zu classificiren. Den sogenannten Körnern der Centralorgane, die er früher als die zelligen Bestandtheile der Grundsubstanz gedeutet hatte, will er jetzt die Anerkennung, dass sie kleine Nervenzellen seien, nicht mehr versagen, weil er sonst zugeben müsste, dass einzelne Theile des Hirns nur aus Bindegewebe beständen, was mir längst unzulässig schien. Doch meint er die allerkleinsten Elemente, wie dieselben durch die ganze Bindesubstanz zerstreut vorkommen, als die zelligen Bestandtheile der letzteren festhalten zu müssen. Nach *Arndt* sind die Kerne der Zellen der Grosshirnrinde linsenförmig; sie erscheinen kreisrund, wenn sie von der Fläche, elliptisch, wenn sie auf der Kante stehend gesehen werden. Die Pigmentkörnchen, welche den Kern umgeben, sollen in den Zellen älterer, oder, womit *Hoffmann* übereinstimmt, kranker Gehirne', namentlich nach längerer Hyperämie, zahlreicher werden und eine rückschreitende Metamorphose andeuten. An die Existenz freier Kerne glaubt der Verf. nicht. Die grösseren, kugligen, von etwa 0,01 Mm. Durchm., seien in frisch oder macerirt untersuchten Gehirnen in Zellen eingeschlossen, welche die Charaktere unverkennbarer Ganglienzellen an sich trügen; kleinere, mehr elliptische, von 0,005—0,006 Mm. im kleinern, 0,008 Mm. im grössern Durchm. schienen blassen, spindel- oder sternförmigen Zellen zu entstammen, die der Bindesubstanz oder den Gefässwänden angehörten. Die kleinsten, minder scharf conturirten seien Lymphkörperchen aus den perivasculären Kanälen.

Den von *Deiters* sogenannten Axencylinderfortsatz der multipolaren Ganglienzellen des Rückenmarks bestätigen *Jolly*,

Gerlach und *Arnold*. Nach *Jolly* stimmen alle die manchfaltigen Formen dieser Zellen darin überein, dass sie nach Einer Richtung abgeplattet sind; an dem Rande sitzt in der Regel die grosse Mehrzahl der verästelten Protoplasmafortsätze, während der Axencylinderfortsatz von einer der Flächen abgeht. Doch sei dieser Unterschied nicht ganz beständig: zuweilen entspringen auch verästelte Fortsätze von der Fläche und der Axencylinder könne vom Rande, ja selbst von einem der verästelten Fortsätze seinen Ursprung nehmen. Der Unterschied der beiden Arten von Fortsätzen sei an den frischen Zellen minder deutlich, als nach einiger Maceration. *Deiters* hatte beobachtet, dass sich der Axencylinderfortsatz bald nach dem Abgang von der Zelle verschmälert. Auf die Verschmälerung folgt nach *Jolly* eine nicht unbeträchtliche Dickenzunahme; diese erhält sich und der Fortsatz gleicht dann vollständig den Axencylindern, die man neben ihm sieht. *Jolly* konnte ihn so einigemal bis auf eine Entfernung verfolgen, die den Durchmesser der Zelle um das Achtfache übertraf. Auch darin stimmt er *Deiters* bei, dass der Axencylinderfortsatz sich bald nach dem Abgang von der Zelle mit einer Scheide von Nervenmark umgebe, doch hält er es nicht für gewiss, dass das letztere gerade an der verschmälerten Stelle des Fortsatzes beginne. *Gerlach*'s Beobachtungen zufolge treten die Axencylinderfortsätze sämmtlicher Nervenzellen des Rückenmarks, nachdem sie ihre Markscheide erhalten, in die Bahnen der vorderen Wurzeln ein. *Stieda* bezweifelt den Zusammenhang der Zellen der Centralorgane mit Nervenfasern nicht, weil die langen Fortsätze dieser Zellen ganz dasselbe Aussehen haben, wie die Axencylinder; doch gelang es ihm nicht, den Uebergang des Zellenfortsatzes in eine markhaltige Faser zu sehen.

Davon, dass die feinen Verzweigungen der Protoplasmafortsätze in Nervenröhren übergehen, konnte *Jolly* sich nicht überzeugen; *Gerlach* aber bestätigt auch in diesem Punkt die Angabe von *Deiters;* er sah sie durch Anlagerung von Nervenmark feinen varikösen Nervenfasern ähnlich werden; als solche betheiligen sie sich an der Bildung feiner Nervenfasernetze, auf welche ich zurückkomme.

Aehnliche Unterschiede, wie an den Fortsätzen der Nervenzellen des Rückenmarks, bestehen nach *L. Meyer*, *Hoffmann* und *Arndt* zwischen den Fortsätzen der Zellen der Grosshirnrinde. Nach *Arndt* haben diese Zellen, so verschieden ihre Grösse (ihr längster Durchm. schwankt zwischen 0,015 und 0,040 Mm.), doch alle die gleiche Form einer Pyramide mit

unregelmässiger Basis und mehr oder weniger ausgezogener Spitze. Von der Basis gehen 3—5 zarte, dichotomisch getheilte Fortsätze aus, die Spitze verlängert sich in einen einzigen, stets unverästelten Fortsatz. Einen stark entwickelten Fortsatz zeigen einzelne, grössere Zellen auch an der Basis; doch kommen neben demselben noch mehrere kleinere vor; auch liegt er meistens nicht in der Längsaxe der Zelle, sondern annähernd rechtwinklig zu derselben. Den unverästelten Fortsatz konnte der Verf. oft auf weite Strecken verfolgen; er schien ihm völlig den Charakter von Nervenfasern zu erhalten, einige Mal sogar in eine markhaltige Faser überzugehen. Selten entspringt neben diesem, dem *Deiters*'schen Axencylinder entsprechenden Fortsatz aus der Spitze der Nervenzelle noch ein Fortsatz, der blass und dünn ist, wie die Basalfortsätze, und sich bald in mehrere Zweige spaltet.

Arnold fand an den Zellen des Ganglion semilunare mehr oder minder dicht neben dem von dem Einen Pole ausgehenden Axencylinder häufig einen kurzen Faserstumpf oder einen längern meistens etwas schmalern Fortsatz, von dem Charakter einer blassen Faser, die nicht selten eine oder mehrere Spiraltouren um den Axencylinder machte. Ob die Ganglienzelle noch in anderer Richtung Fortsätze aussende, vermochte er nicht zu bestimmen. *Courvoisier* dagegen erklärt mit Entschiedenheit die Spinalganglienzellen für unipolar und sah niemals Spiralfasern an dem, alsbald in eine dunkelrandige Nervenfaser umgewandelten Fortsatz. Die den Axencylinder der sympathischen Ganglienzellen des Frosches umwickelnde Spiralfaser und deren nervöse Natur vertheidigen *Arnold*, *Friedländer* und *Courvoisier* gegen die manchfaltigen, im vor. Bericht mitgetheilten Angriffe. Um die Spiralfaser möglichst weit in die Nervenstämme und bis zum Uebergang in unzweifelhafte Nervenfasern verfolgen zu können, empfiehlt *Arnold*, das Bindegewebe durch 12—24stündige Maceration der Ganglien in verdünnter Salpetersäure (0,01—0,02 Proc.) durchsichtig zu machen. Setzte er die Objecte nach mehrstündiger Einwirkung der Salpetersäure einer Temperaturerhöhung bis zu 50° aus, so war nach $^1/_2$—1 Stunde das Bindegewebe so locker, dass die Ganglien in die einzelnen Zellen zerfielen. Dass an vielen dieser, wiewohl hüllenlosen Zellen die Spiralfaser noch haftete, dient *Arnold* als Argument gegen diejenigen, welche sie als einen Bestandtheil der Nervenscheide auffassen. Ebenso versichern *Friedländer* und *Courvoisier*, Ganglienzellen ohne Scheide dargestellt zu haben, deren Fortsätze die Spiralfasern zeigten. Endlich berufen

sich die drei genannten Beobachter auf das Verhalten der Spiralfasern gegen Goldchlorid, welches sie als Nervenfasern charakterisire: nach *Friedländer* färbt sich die Spiralfaser in derselben Intensität und mit derselben Nuance, wie die gerade. *Courvoisier* empfiehlt dazu folgende Methode: ein etwas zerzupftes sympathisches Ganglion wird $^1/_2$ — 1 Tag lang in 0,2 procentige Essigsäure gelegt, dann auf einem Objectträger zerzupft und nach Zusatz eines Tropfen Goldchloridlösung (0,1 Proc.) unter beständiger Erneuerung der verdunstenden Lösung dem Sonnenlicht ausgesetzt. *Arnold* legt das Präparat in eine 0,02—0,05 proc. Mischung von 1 procentiger Essigsäure und Goldchloridkalium und bringt dasselbe, sobald die ersten Spuren einer violetten Färbung sich zeigen, in einprocentige Essigsäure. In dieser verweilt es 3—5 Tage, wird dann nach Ablösung des Bindegewebes mit Glycerin, dem einige Tropfen concentrirter Essigsäure zugesetzt sind, befeuchtet und auf einem Objectträger mit weisser Unterlage dem Lichte ausgesetzt. Schon am vierten bis fünften Tage ist die Substanz der Ganglienzelle ziemlich intensiv, der Kern hell, das Kernkörperchen schwach roth gefärbt; der Axencylinder und die dickeren Spiralfasern erscheinen in dieser Zeit hellroth; nach 8 — 10 Tagen erhalten auch die feineren Spiralfasern eine intensivere Färbung. *Kölliker's* widersprechende Resultate erklärt *Arnold* daraus, dass derselbe die Einwirkung des Goldes nicht lange genug fortgesetzt habe. *Friedländer* sah öfters zwei gerade, einmal drei durch Goldfärbung charakterisirte Nervenfasern von dem Einen Pol einer Ganglienzelle des Froschherzens ausgehen; an den seltener vorkommenden, im älteren Sinne bipolaren Zellen fehlte die Spiralfaser. *Arnold* machte an Goldpräparaten wiederholt die Beobachtung, dass die feine Spiralfaser plötzlich unter nahezu rechtem Winkel abbog, in das benachbarte Bindegewebe eintrat, sich theilte und mit den aus der Theilung hervorgegangenen feinen, mit Kernanschwellungen versehenen Fäden eine kleine Arterie umspann.

Mit Bestimmtheit konnte *Friedländer* an frei liegenden Zellen sich von dem directen Uebertritt der Spiralfaser oder ihrer beiden Aeste in die Zellsubstanz überzeugen; er bestreitet demnach ihren Zusammenhang mit dem peripherischen Fasernetz der Ganglienzelle, mit welchem *Courvoisier* und *Arnold* sie in Verbindung gebracht hatten und tritt *Fräntzel* bei, der das Fasernetz für das Resultat einer optischen Täuschung, hervorgebracht durch die Zellengrenzen des die Ganglienzellen einschliessenden Epithelium erklärte (s. den vorj. Ber. p. 72).

Arnold setzt an die Stelle seines früher beschriebenen, regelmässigen peripherischen Fasernetzes ein in Goldchlorid sich röthendes, „körnig-fibrilläres Gewirr“, zu welchem sich die Spiralfaser verfolgen liess. Daneben scheint er geneigt, jenes angezweifelte Fasernetz, wenn auch in veränderter Bedeutung, zu retten, indem er die dunkeln Leisten zwischen den Zellen (oder kernlosen Plättchen) des Epithelium als den „zu Fäden umgewandelten peripherischen Theil des Protoplasma“ deutet und von den Ganglienzellen des Sympathicus des Frosches behauptet, dass als Rest ihrer zelligen Hülle im ausgebildeten Zustande nur Kerne und „ein Netz von anastomosirenden dunkeln Linien (Fäden)“ zurückbleibe.

Ich komme zu den inneren Ursprüngen der Nervenfasern oder vielmehr zu den Zeichnungen des Kernkörperchens, Kerns und Protoplasma der Ganglienzellen, welche namentlich von *Frommann*, *Courvoisier* und *Arnold* als Nervenwurzeln beschrieben worden sind. Während *Courvoisier* gesteht, dass er den Theil des Fasernetzes, der den Ursprung der Spiralfaser aus dem Kernkörperchen vermitteln sollte, nicht mehr mit der früheren Sicherheit wahrzunehmen vermöge, machte *Frommann* die Entdeckung, dass die aus dem Kernkörperchen entspringenden und scheinbar im Kern verschwindenden Fasern in Körnchen des Kerns übergehen und vermuthet, dass diese Körnchen wieder durch Fasern mit anderen Körnchen des Kerns und durch die aus dem Kern tretenden Fasern mit entsprechenden Theilen des Protoplasma zusammenhängen. In Einem Falle sah er sogar zwischen den beiden Kernkörperchen Eines Kerns verbindende Fäden. *Arnold*'s Beschreibung der Ganglienzellen des Rückenmarks, des Gangl. semilunare und der sympathischen Ganglien stimmt in vielen Punkten mit der von *Frommann* überein. In dem Kernkörperchen findet er 2—5 hellere Flecke, die wie mit einer matten Substanz gefüllte Hohlräume erscheinen; in dieselben senken sich feine Fäden ein, die den Contur des Kernkörperchens unterbrechen; ausserdem laufen in das letztere häufig die Conturen eines blassen Bandes aus. Die Substanz des Kerns wird radienartig von lichten Fäden durchsetzt, die von dem Kernkörperchen ausgehen und sich auf dem optischen Querschnitt wie runde, stark glänzende, scharf conturirte Körner ausnehmen. An der Peripherie des Kerns scheinen einzelne der Fäden in Körnern zu enden, doch entsprechen auch diese Körner nur den Umbiegungsstellen der Fäden; andere überschreiten den Kern, um in das Protoplasma einzutreten. Ausser diesen radiären Fäden durchsetzen den Kern

noch andere in verschiedenen Richtungen, die zuweilen spitzwinklig in einen, dem ursprünglichen fast entgegengesetzten Verlauf umbiegen; auch eine netzförmige Verbindung der Fäden glaubt der Verf. beobachtet zu haben, wobei mehrere feine Fäden zu einem stärkern zusammenzutreten schienen. An isolirten Kernen sitzen rundliche, glänzende Körner auf, die sich bei stärkeren Vergrösserungen als längere oder kürzere Enden der den Kern durchziehenden Fäden erweisen. Im Protoplasma der Ganglienzelle sind gröbere und feinere Körner und Fäden enthalten, die in gerader Richtung vom Kernkörperchen zu einem der Ausläufer gehen; nach längerem Verweilen in Serum scheinen die Körner durch Fäden verbunden, in verdünnter Lösung von chromsauerm Kali zeigt sich das Protoplasma ausschliesslich aus feinen Fäden und einer feinkörnigen Grundmasse zusammengesetzt, indem die Körner als optische Querschnitte und Umbiegungsstellen der Fäden erkannt werden. Dem Kern zunächst findet man ziemlich weite Netze, von denen ein Theil der Fäden gegen den Kern gerichtet ist und mit dessen Fadenbildungen in Verbindung tritt, indess ein anderer Theil nach aussen zieht und auf halbem Wege zwischen dem Kern und der Peripherie der Zelle ein dichtes Netz zusammensetzen. Die äussersten Fäden laufen parallel der Peripherie; nur gegen die Ausläufer sind sie ziemlich gerade gerichtet. An manchen Ganglienzellen lassen sich Fäden des Kernkörperchens durch das Protoplasma bis in die Ausläufer verfolgen. In den Zellen des Gangl. semilunare scheinen die den Kern durchziehenden radiären Fasern spärlicher, als in denen des Rückenmarks. Zeichnungen, wie sie *Frommann* als Kernröhren beschreibt, hat *Arnold* wiederholt gesehen, vermuthet aber, dass das Bild einer Röhre durch aneinandergelegte feine Fasern entstehe.

Arnold legt grossen Accent darauf, dass die beschriebenen Bildungen an frischen, in möglichst unschuldigen Flüssigkeiten untersuchten Objecten wahrnehmbar seien. Bedenkt man aber, welche Eile nothwendig ist, um die dunkelrandigen Nervenfasern in ihrem natürlichen Zustande, d. h. einfach conturirt, zur Anschauung zu bringen, so wird man zugeben müssen, dass der Begriff der „Frische“ für nervöse Organe eine besonders enge Bedeutung hat, und dass die Zeit, die vom Tode des Thiers bis zur Isolirung der Ganglienzellen nothwendig verstreichen muss, hinreicht, um Aenderungen ihrer Substanz anzubahnen. Die Wahrscheinlichkeit, dass das *Arnold*'sche Fasernetz schon in der lebenden Zelle bestehe, wird dadurch nicht erhöht, dass, nach des Verf. eigenen Be-

obachtungen, die Deutlichkeit desselben mit dem Verweilen der Zellen im Serum zunimmt. So wurde dasselbe auch, wie früher von *Kölliker* und *M. Schultze*, neuerdings von *Courvoisier* und *Jolly* an den frischen Ganglienzellen vergeblich gesucht. *Jolly* findet sie noch nach 24—48stündiger Maceration des Rückenmarks in verdünnter Chromsäurelösung ohne Spur von körniger oder fein gestrichelter Beschaffenheit der Oberfläche und des Inhalts; erst später werden die Conturen zackig, die ganze Oberfläche erscheint von körniger oder rissiger Beschaffenheit, der Inhalt selbst wird grobkörnig und jetzt erhält man Bilder, die zur Annahme einer fibrillären Beschaffenheit des Inhalts Anlass geben können. Namentlich an der Eintrittsstelle der grossen Zellenfortsätze zeigen sich Streifen, die sich häufig noch ein Stück weit in dieselben hinein verfolgen lassen; um den Kern nehmen sie eine mehr concentrische Anordnung an. Die Strichelung der Zellsubstanz hält *Jolly* für den Ausdruck von Einziehungen und Erhabenheiten der Oberfläche, welche eben durch die Schrumpfung hervorgerufen sind; die Streifung der Fortsätze machte ihm stets den Eindruck von Reihen kurzer Striche, die sogar immer mehr oder weniger schräg gegen einander gestellt waren. Zwischen dem Inhalt des Kerns und der Zelle, fand er dem Ansehen nach nicht die geringste Verschiedenheit: dieselbe glasige, fein getrübte Substanz im frischen Zustand, dieselbe körnige Beschaffenheit nach längerer Maceration; meistens erkennt man den Kern nur an seinen, in der Regel doppelten Conturen.

Was den Zusammenhang der von den Ganglienzellen ausgehenden Nervenfasern mit dem Kern oder Kernkörperchen betrifft, so lauten die neuesten Angaben ebenso widersprechend, wie die bisherigen. *Stieda* spricht sich gegen ein „Ausgehen der Fortsätze“ vom Kern aus; *Arndt* sah fast immer in den Axencylinderfortsatz vom Kerne einen schwachen dunklern Streifen übergehen, der aber nicht sowohl von dem Kern, als von zwei die Oberfläche des Kerns einschliessenden Streifen zu entspringen schien und von dem Verf. für „den optischen Ausdruck der Wölbung des opaken und nur seiner Dünnheit wegen transparenten Zellkörpers und betreffenden Fortsatzes“ erklärt wird. *Hoffmann* dagegen konnte an den Nervenzellen der Centralorgane des Kaninchens den Nervenfortsatz durch Zellenprotoplasma und Kern bis zum Kernkörperchen verfolgen und *Jolly* berichtet von einer allerdings verhältnissmässig geringen Zahl von Zellen, in welchen vom Kernkörperchen aus zwei parallele, um etwas weniger als den Durchmesser des Kernkörperchens von einander abstehende Conturen durch den

Kern und einen Theil des Protoplasma verliefen. Sie beschrieben gewöhnlich einen Bogen im Kern und einen zweiten in entgegengesetzter Richtung in der Zellsubstanz, verloren sich aber jedesmal, ziemlich scharf abgeschnitten, in einiger Entfernung vom Rande der Zelle. Nur selten endeten sie in einem Kreise, dessen Fläche durch ein etwas helleres, glänzenderes Ansehen vom Inhalt der Zelle abstach und in zwei Zellen war noch ein zweiter Kreis an der Umbeugungsstelle der Conturen in deren Verlauf eingeschaltet, dessen Durchmesser den Abstand der Conturen um Weniges übertraf. Die Conturen können, wie *Jolly* meint, nur eine Faser, der Kreis am Ende derselben kann nur deren Austrittsstelle bedeuten und der innere Kreis könnte der Ausdruck einer die Faser umgebenden Röhre sein. Einmal beobachtete *Jolly* die vom Kernkörperchen ausgehende und im Protoplasma verschwindende Faser an einer Zelle, die noch mit dem Axencylinderfortsatz versehen war. Hier blieb nur ein kleines Stück zu ergänzen, um den Ursprung der Nervenfaser auf das Kernkörperchen zurückzuführen.

Arndt (Fig. 5 d) und *Hoffmann* (Taf. I. Fig. 2) bilden Anastomosen zwischen zwei Ganglienzellen der Grosshirnrinde ab, ähnlich der von *R. Wagner* in dessen neurolog. Untersuchungen (Taf. I. Fig. 1) dargestellten. Auch *Jolly* erhielt Einmal ein solches Bild. *Stieda* hatte keine Gelegenheit, eine Verbindung zweier Ganglienzellen mittelst ihrer Fortsätze zu beobachten.

In der Controverse, ob die Grund-, Stütz- oder Bindesubstanz der Centralorgane, die sogenannte Neuroglia, feinkörnig oder faserig sei, schliesst *Gerlach* sich der Anschauung des Ref. an, indem er für die zur Erforschung ihrer Structur geeignetsten Stellen die nächste Umgebung des Rückenmarkskanals und die gelatinöse Substanz der hinteren Säulen des Rückenmarks erklärt. *Arndt* nimmt bezüglich der Rindensubstanz des Grosshirns eine bequeme, vermittelnde Stellung ein: er nennt sie körnig-faserig. In anderer Weise sucht *Stieda* beiden Ansichten gerecht zu werden. Nach ihm besteht bei den Knochenfischen das Bindegewebe der weissen Substanz aus anastomosirenden Zellennetzen, deren Kerne, von 0,0019 Mm. Durchm., theils den Fäserchen anliegen, theils in den Knotenpunkten des Netzes enthalten sind. Die graue Substanz der hinteren Säulen des Rückenmarks und gewisser Theile des Gehirns erscheint fein granulirt, andere Regionen, wie z. B. die nächste Umgebung der Centralhöhle des Rückenmarks und Gehirns, haben ein netzförmiges Ansehen. Der Verf. unterscheidet demnach zwei Arten der grauen Grundsubstanz, eine granulirte und eine reticuläre und findet Uebergänge von der

letztern nicht nur zu dem Bindegewebe der weissen, sondern auch zu der granulirten grauen Substanz, da es oft unentschieden bleiben müsse, ob eine Grundsubstanz netzförmig oder granulirt zu nennen sei.

Frommann vertheidigt seine Anschauungen gegen die des Ref. (s. d. Bericht für 1864. p. 67) damit, dass seine Fasernetze ebensowohl an dem frischen, wie an dem mit den verschiedenen Mitteln erhärteten Rückenmark zum Vorschein kommen und dass in ihrer Anordnung innerhalb der verschiedenen Regionen des Rückenmarks constante Verschiedenheiten wiederkehren, so dass z. B. in dem an die gelatinöse Substanz stossenden Theil der Fasernetze die Richtung nach innen vorwiegt, während die vom Fissurentheil der Vorderstränge abtretenden Fasern con- und divergirend unter häufigen Kreuzungen nach der grauen Substanz ausstrahlen und in der hintern Commissur transversale Fasern die centralen Partien der grauen Substanz beider Seitenhälften des Rückenmarks verbinden.

Aus diesen Einwendungen muss ich entnehmen, dass *Frommann* den Kern unseres Streites nicht richtig aufgefasst hat. Dass bindegewebige Fasernetze im Rückenmark vorkommen, ist nur von Wenigen, am wenigsten von mir bestritten, freilich auch nicht ausdrücklich betont worden, da es sich von selbst zu verstehen schien, dass die Septa, welche die Pia mater in das Innere des Rückenmarks sendet (meine allg. Anat. p. 679), aus Bindegewebe bestehen. Was ich von Anfang an bestritt, war, dass die dem unbefangenen Auge granulirt oder feinkörnig erscheinende Substanz der Hirnrinde bindegewebiger Natur sei und weiter, dass sie aus feinen, an das netzförmige Bindegewebe sich anschliessenden Fasernetzen bestehe. Und dies bestreite ich noch und mit grösserer Sicherheit, nachdem ich die Untersuchungen über den Bau der Centralorgane mit vollkommnern optischen Hülfsmitteln und verbesserten Methoden wieder aufgenommen habe. Ich will nicht ausführlich die Gründe wiederholen, die sich aus der Betrachtung des frischen Objectes ergeben und nur meine Ueberzeugung aussprechen, dass man, je besserer Linsen man sich bedient, um so deutlicher die einzelnen, in die relativ helle Grundlage eingebetteten Körnchen unterscheiden wird. Ob die graue Rindenschichte des Rückenmarks der Rinde des Gross- und Kleinhirns in ihrem Bau vollkommen gleicht, darüber möchte ich mich noch nicht mit Bestimmtheit aussprechen. An Chromsäurepräparaten fand ich an der Stelle derselben öfters eine feine, wesentlich ringförmige Faserschichte: frisch und nach Erhärtung in Alkohol untersucht, zeigt sie sich in

jedem Durchschnitt feinkörnig; vielleicht ist die feinkörnige Grundlage hier von Fasern durchzogen. An Durchschnitten des gekochten Rückenmarks sieht man das Bindegewebe der Pia mater und der Septa in bekannter Weise gallertartig gequollen, indess die feinkörnige Substanz, die auch hierin dem Protoplasma der Ganglienzellen gleicht, dunkler wird, ohne ihr Volumen zu ändern. An Querschnitten folgt demnach auf die breite und helle, abgesehen von Gefässen, geschlängelten Kernen und elastischen Fasern scheinbar structurlose Schichte, welche der Pia mater entspricht, eine schmale, dunkle, feinkörnige Zone, die bekannte Rindenschichte der weissen Substanz. Der Durchschnitt eines jeden der gröberen, von der Pia mater aus zwischen die Nervenfasern eindringenden Septa bietet ein ähnliches Bild, einen hellen, häufig von Gefässen durchzogenen Bindegewebsstreifen, jederseits eingefasst von einem Streifen feinkörniger Substanz. Von dieser Belegungsmasse und nicht von dem Bindegewebe gehen die feinsten Scheidewände aus, welche die einzelnen Nervenfasern gegen einander abgrenzen und, wenn die Nervenfaserquerschnitte durchsichtig gemacht oder, wie dies an feinen Schnitten leicht begegnet, herausgefallen sind, für ein Fasernetz genommen werden können, in dessen Knotenpunkten hier und da einer der, der feinkörnigen Substanz eigenen Zellenkerne sichtbar wird. Die Identität der Substanz, welche die feinen Septa zwischen den Primitivfasern bildet, und der feinkörnigen Rindenschicht beweist folgender Versuch: durch Behandlung eines Querschnittes des Rückenmarks mit kaustischer Kalilösung und nachheriges Auswaschen in Wasser wird die Rindenschichte und zugleich die Substanz der Septa total erweicht und die Nervenfasern fallen auseinander; verdünnte Essigsäure macht die Rindenschichte nur erblassen und aufquellen und dabei erhält sich auch der Zusammenhang der Nervenfasern. Sehr lehrreich ist die Vergleichung feiner Querschnitte des Rückenmarks und der peripherischen Nerven. Die geringe Menge Zwischensubstanz in den Primitivbündeln der letztern bleibt auch im gekochten Zustande hell und quillt auf, so dass die Querschnitte der Nervenfasern weiter auseinander rücken. Die bindegewebige Zwischensubstanz der peripherischen Nerven ist es, welche sich um das Nervenmark zur Scheide verdichtet, indess der Zwischensubstanz der Centralorgane die Fähigkeit, Scheiden zu bilden, abgeht. Das Verhalten der feinkörnigen Substanz und der feinsten Scheidewände der Nervenfasern gegen kochendes Wasser scheidet sie vom (leimgebenden) Bindegewebe und nähert sie den eiweissartigen Substanzen.

Als solche documentiren sie sich auch dadurch, dass sie durch die Einwirkung des kochenden Wassers die Eigenschaft, in verdünnten Säuren zu quellen und zu erblassen, nicht verlieren.

Neben den wirklichen Bindegewebsfasern, die man durch Zerzupfen des frischen, wie gehärteten Rückenmarks um so leichter gewinnt, da es fast immer längs den bindegewebigen Scheidewänden zerreisst, scheinen der Abbildung *Frommann's* (Taf. II. Fig. 1) und zum Theil auch seiner Beschreibung (p. 6) Trugbilder zu Grunde gelegen zu haben, welche die sogenannte Gerinnung des Nervenmarks veranlasst. Es bildet an der Peripherie der Fasern sehr dünne, aber stark lichtbrechende Schüppchen von verschiedener Gestalt und Grösse, deren dunkle Conturen steifen, winklig gebogenen und ästigen Fasern täuschend ähnlich sehen, von Fasern aber schon durch die häufigen Unterbrechungen, wie auch die *Fromann'sche* Figur sie wiedergiebt, sich unterscheiden. An peripherischen Nerven findet man dasselbe scheinbare Fasernetz innerhalb der (*Schwann'*schen) Scheide.

Zu den Gebilden, welche als Fasern der Neuroglia imponiren können, gehören auch die feinsten Nervenfasern. Sie kommen in grosser Zahl, namentlich in den hintern weissen Strängen vor und machen den Hauptbestandtheil der stärkern, auf Querschnitten dunklen Septa zwischen den charakteristischen dunkelrandigen Primitivfasern aus. Um sie kenntlich zu machen und von Bindegewebsfasern zu unterscheiden, kann man sich verschiedener Methoden bedienen. Fast gleichzeitig mit *Bastian* (s. oben) kam ich auf den Gedanken, das käufliche *Brönner*sche Fleckwasser zur Auflösung des Nervenmarks zu benützen. Es entsprach meiner Voraussetzung nicht völlig, denn die in *Brönner*'scher Flüssigkeit aufgehellten Nerven werden auf Zusatz vonAlkohol wieder dunkel, wenn auch nicht so dunkel, wie vorher. Auch ist es schwer, das Mittel so zu beherrschen, dass man des Erfolgs sicher sein kann und es fehlt an einer Methode, die gelungenen Präparate für einige Zeit unverändert zu erhalten. Dennoch bieten die meisten Durchschnitte, bald unmittelbar nach dem Zusatz des Reagens, bald erst im Momente des Eintrocknens einzelne Stellen dar, an welchen Alles bis auf die dunkeln, glänzenden Axencylinder und die scharfen einfachen äussern Conturen des Marks vollkommen durchsichtig ist. Solche Stellen gestatten eine klare Einsicht in den Lauf der Nervenfasern und zeigen am Rückenmark dieselbe Anordnung, wie am N. vagus. An Längsschnitten wechseln einzelne, stärkere Axencylinder mit Bündeln von feinern ab, alle einander parallel, geschlängelt und unverästelt; an Querschnitten sieht

man die den Durchschnitten der stärkern Axencylinder entsprechenden Kreise umgeben von Gruppen gesonderter Punkte, die sich bei Veränderung des Focus als Endflächen der feinen Axencylinder erweisen.

Für die Theile des Centralnervensystems, welche feine Nervenfasern in feinkörniger Substanz oder in einer Körnermasse eingebettet enthalten, empfiehlt sich die Anwendung der kaustischen Kalilösung und Auswaschen in destillirtem Wasser, wodurch die feinkörnige Substanz und die Körner schwinden und die Nervenfasern mit eigenthümlich rauhen Conturen zurückbleiben. Ich habe mittelst dieser Behandlung ein reiches Netz feinster Nervenfasern innerhalb der feinkörnigen Substanz der Grosshirnrinde im Zusammenhang mit den gegen die Rinde aufsteigenden Nervenfaserbündeln der weissen Substanz dargestellt. Ein wahrhaft überraschendes Bild gewähren senkrecht zur Oberfläche geführte Durchschnitte der Randwülste des Kleinhirns, wenn die zwischen der weissen Axe des Läppchens und der einfachen Reihe verzweigter Ganglienzellen befindliche Körnerschichte in dem Moment, wo die Kalilösung eindringt, sich plötzlich in ein zierliches und enges Fasernetz verwandelt, in welches einerseits die Nervenfasern der weissen Axe einstrahlen, während es andrerseits mit feinsten Maschen die Ganglienzellen umspinnt und vereinzelte Fasern durch die feinkörnige Schichte zur Oberfläche sendet.

Versuche über die Wirkung des Goldchlorids, die ich in Gemeinschaft mit Herrn Stud. *Merkel* anstellte, haben uns, wie *Gerlach*, die Ueberzeugung gewährt, dass die Fasern der grauen Commissur und der grösste Theil der Fasern der sogenannten grauen Hörner des Rückenmarks Nervenfasern sind. *Gerlach*'s Methode ist folgende: Möglichst frische Stücke des Rückenmarks werden in 1—2 procentiger Lösung von doppelt chromsaurem Ammoniak gehärtet, die Durchschnitte, gegen Lichteinwirkung geschützt, in eine Lösung von 1 Thl. Goldchloridkalium auf 10000 Thle. schwach (mit Essig- oder Salzsäure) angesäuerten Wassers gelegt und nach 10—12 Stunden, wenn die weisse Substanz blass lilla, die graue kaum gefärbt ist, in einer Mischung von 1 Thl. Salzsäure auf 2—3000 Thle. Wasser einige Minuten hin- und herbewegt. Hierauf verweilen die Schnitte etwa 10 Minuten in einem Gemenge von 1 Thl. Salzsäure auf 1000 Thle. 60 procent. Alkohol; und einige Minuten in absolutem Alkohol; sie werden durch Kreosot aufgehellt und in Canadabalsam eingeschlossen. Nach Verlauf von 6—8 Stunden erscheinen alle dem Nervensystem angehörigen Fasern dunkelviolett, die

Bindesubstanz leicht blassblau. Sollen die Nervenzellen mit dargestellt werden, so müssen die Schnitte, ehe sie in die Goldlösung kommen, einige Stunden mit einer andern Metalllösung, am besten mit einer sehr verdünnten Lösung von salpetersaurem Uranoxyd oder auch mit Chlorpalladium behandelt werden. Die Fasern werden dabei dunkel, fast schwärzlich, die Nervenzellen und deren Ausläufer tief dunkelroth, die Kerne aber völlig farblos.

Aus der Betrachtung der reinen Goldpräparate gewann *Gerlach* das Resultat, dass an der Bildung der grauen Substanz ein Netz äusserst feiner Fasern Antheil nimmt, in welches Nervenfasern der hintern Wurzeln nach wiederholter Theilung eintreten, während aus demselben stärkere Nervenfasern sich entwickeln, welche nach längerm oder kürzern Verlauf in der grauen Substanz sich an die Stränge der weissen anlegen. Mit diesem Netze verbinden sich ferner die von *Deiters* als Protoplasmafortsätze bezeichneten feinsten Ausläufer der Nervenzellen. Es findet sich in sämmtlichen Theilen der grauen Substanz des Rückenmarks mit Ausnahme der nächsten Umgebung des Centralkanals und der Substantia gelatinosa. In der letztern wird die feinkörnige Neuroglia zwar durch Züge der sie durchsetzenden hintern Wurzelfasern durchbrochen, diese aber theilen sich nicht und bilden keine Netze und darin besteht nach *Gerlach* der bisher immer noch nicht genügend aufgeklärte Unterschied zwischen der Substantia gelatinosa und der eigentlichen grauen Substanz des Rückenmarks. In der grauen Commissur, welche zum grössern Theil hinter, zum kleinern Theil vor dem Centralkanal liegt, schien ihm ein eigentliches Netz feinster Nervenfasern ebenfalls zu fehlen; dagegen kommen hier etwas stärkere, wenngleich immer noch feine Nervenfasern vor, welche theils transversal zwischen den symmetrischen Rückenmarkshälften, theils vertical verlaufen. Die transversalen Fasern legen sich zum Theil an die Hinterstränge an, zum Theil gehen sie in die Partie des nervösen Fasernetzes über, welche zwischen vordern und hintern Säulen in der grauen Substanz des Rückenmarks liegt. Von den verticalen Fasern vermuthet der Verf., dass sie sich den Hintersträngen anschliessen.

Bedient man sich zur Erhärtung der Centralorgane der Chromsäure, so läuft man Gefahr, nicht sowohl Nervenfasern, als Axencylinder mit Bindegewebsfasern zu verwechseln. Ob nackte Axencylinder, abgesehen von den Ursprüngen der Nervenfasern aus den Ganglienzellen, in den Centralorganen vorkommen, ist uns zweifelhaft geworden. Bei Anwendung der *Brönner*'schen

Flüssigkeit sieht man auf Querschnitten die feinsten Axencylinder noch mit einem hellen Hof von transparentem Nervenmark umgeben. In Kalilösung erblassen die Axencylinder bis zur Unsichtbarkeit und wenn feine Nervenfasern sich kenntlich erhalten, so verdanken sie dies allein ihrer Markscheide, die ihnen das erwähnte, eigenthümlich rauhe Ansehen giebt. Endlich färben sich auch in der Goldlösung die feinen Fasern schon zu einer Zeit, wo an den stärkeren der Axencylinder noch farblos und nur die Rinde von Nervenmark, wahrscheinlich in Folge ihres Fettgehalts, farbig erscheint. In verdünnter Chromsäure, chromsaurer Kalilösung und *Müller*'scher Flüssigkeit aber bläht sich, wie in Wasser, das Nervenmark auf, trennt sich in Form sogenannter Myelintropfen von den Axencylindern ab und hinterlässt eine grosse Zahl der letztern nackt, die aus den Rändern des Präparats nach allen Seiten durch einander gewirrt und oft in Form unregelmässiger Netze hervorragen. Die feinsten dieser Axencylinder sind nicht stärker als Bindegewebsfibrillen, oft von ähnlich geschlängeltem Verlauf und an Chromsäurepräparaten überhaupt nicht von Bindegewebsfäden unterscheidbar, während im frischen oder in dem durch Alkohol erhärteten Zustande beiderlei Fasern an ihrem Verhalten gegen Essigsäure oder Kalilösung von einander unterschieden werden können. Beide erblassen und quellen in diesen Flüssigkeiten, aber die Axencylinder behalten ihre glatten Conturen und ihre gestreckte Lage, während die Bindegewebsfibrillen zu unförmlichen Klümpchen zusammenschnurren. Durch Auswaschen mit Alkohol lassen sich die von Chromsäurepräparaten stammenden Durchschnitte der Einwirkung des *Brönner*'schen Wassers erschliessen; dadurch wird das Myelin vollkommen durchsichtig und es ist, besonders an Längsschnitten, leicht zu constatiren, dass die über den Rand vorragenden feinen Fasern zum bei weitem grössten Theil nur die in Unordnung gerathenen Fortsetzungen paralleler Fasern sind, welche in schmalern und breitern Bündeln, mit stärkern Axencylindern alternirend, die weissen Stränge zusammensetzen. Die scheinbaren Anastomosen der an den Rändern frei liegenden Fasern erweisen sich bei stärkerer Vergrösserung als Kreuzungen und nur über Einen Punkt wage ich noch nicht, ein bestimmtes Urtheil auszusprechen, ob nämlich spitzwinklig gabelförmige Theilungen an den feinsten Axencylindern der weissen Substanz des Rückenmarks vorkommen, oder nicht. So bestimmt Bindegewebsfibrillen und Axencylinder sich unterscheiden lassen, so ist es doch nicht möglich, die Mittel der Diagnose auf jeden einzelnen Fall anzuwenden.

Von den aus der Pia mater in die Hemisphären eintretenden Arterien durchsetzen nach *Arndt* einzelne die graue Substanz, ohne Aeste abzugeben, andere und zwar die Mehrzahl beginnen die Verästelung, nachdem sie ein Drittel oder die Hälfte der grauen Schichte durchzogen haben; die reichliche Verzweigung derselben an der Grenze der weissen Substanz entspricht der gelbröthlichen Schichte *Kölliker*'s. Die äussere Schichte der Hirnrinde wird fast ausschliesslich von Capillaren versorgt, welche direct aus der Pia mater hervorgehen.

Durch den Fäulnissprocess sah *Falk* zuerst den Axencylinder sich verändern: es entstehen Einschnürungen und Trennungen der Continuität an den eingeschnürten Stellen. Das Nervenmark zerfällt feinkörnig. Die Ganglienzellen gehören zu den gegen Fäulniss resistentesten Gebilden.

III. Compacte Gewebe.

1. Knorpelgewebe.

C. Robin, Mémoire sur l'évolution de la notocorde, des cavités des disques intervertébraux et de leur contenu gélatineux. Paris. 1868. 4. 12 pl.

C. Hasse, Beiträge zur Entwickelung der Gewebe der häutigen Vogelschnecke. Ztschr. für wissensch. Zool. Bd. XVII. Heft 3. p. 381. Taf. XXI.

Reitz, Wiener Sitzungsberichte. Mathematisch-naturwissensch. Klasse. 2. Abthlg. Bd. 55. p. 503.

Die Zellen der Chorda dorsalis sind nach *Robin* im frischen Zustande polyedrisch und feinkörnig; erst durch Berührung mit Wasser werden sie kuglig und transparent. Im 3. Monat des embryonalen Lebens vergrössern sie sich um das zwei- bis dreifache, nehmen Kugelform an und füllen sich mit Tropfen einer röthlichen oder gelblichen Flüssigkeit, die nach etwa halbstündigem Verweilen in Wasser ebenfalls vollständig schwinden. Die Scheide der Chorda dorsalis findet der Verf. farblos, völlig homogen, ungestreift, frei von Granulationen und Kernen. Ihr innerer Contur setzt sich im frischen Zustande nicht ab gegen die hyaline Flüssigkeit, die den zelligen Theil der Chorde umgiebt, wird aber bemerkbar, wenn unter der Scheide die aus den äusseren Zellen austretenden Sarcodetropfen sich ansammeln. Die erst in diesem Stadium bestimm

bare Mächtigkeit der Membran beträgt bei allen untersuchten Säugethieren und in allen Regionen der Wirbelsäule 0,003 Mm. Der Verf. spricht ihr jeden Antheil an der Bildung der Wirbelkörper und Synchondrosen ab, schildert dagegen die Entwickelung des Gallertkerns der Synchondrosen aus dem zelligen und hyalinen Theil der Chorda dorsalis; Vermehrung der hyalinen Substanz soll die Veranlassung sein, dass die Chorda an den den Synchondrosen entsprechenden Abschnitten der Wirbelsäule sich erweitert und die Zellen sich in Gruppen zerstreuen; nur an der Peripherie der Höhle hängen sie nach Art eines Epithelium zusammen und von da aus ragen einfache oder verzweigte Reihen derselben in die Höhle vor. Die Fasern der Intercellularsubstanz entstehen erst nach Vollendung des Wachsthums.

Vom hyalinen Knorpel sagt *Robin* (p. 66 ff.), dass er sich durch die gleichzeitige Entstehung eiförmiger Kerne und einer hellen Zwischensubstanz bilde, welche letztere Hohlräume einschliesse, deren jeder einen Kern, zuweilen zwei enthalte. Die Zwischensubstanz, anfangs weich und zerdrückbar, wird allmählich consistenter und nimmt an Masse zu; zugleich vergrössern sich die Hohlräume, werden unregelmässig dreiseitig oder pyramidenförmig und füllen sich mit einer feinkörnigen Substanz, die sich zum Kern wie eine Zelle verhält.

An der Stelle des Knorpels der Vogelschnecke findet *Hasse* zuerst dicht gedrängte grosse, kuglige Zellen mit grossem, die Zelle fast ausfüllenden kugligem Kern; sie sind durch eine sehr geringe Menge einer homogenen, klaren Zwischensubstanz getrennt und zeigen nach allen Richtungen äusserst feine, kurze Ausläufer, mittelst deren sie unter sich und mit dem Perichondrium anastomosiren. Später werden die Zellen mehr eckig, die Kerne länglich, die Zwischensubstanz vermehrt sich und mit ihr vereinigt sich die vom Kern abgehobene Zellmembran. Mit dem Auseinanderrücken der Zellen werden die Fortsätze länger und stärker.

Reitz berichtet von einer Theilnahme der Knorpelzellen an der Heilung von Trachealwunden: Neben allgemeiner Wucherung der Knorpelzellen erwiesen sich einige in der Nähe des Schnittrandes in die Länge ausgezogen; andere hatten dabei den Kern eingebüsst und erschienen als kernlose Fäden; wieder andere hatten, ohne sonstige Formänderung, Fortsätze nicht allein zum Rande des Schnitts, sondern auch weit hinaus in das Wundlumen gesendet und überbrückten dasselbe, indem sie mit ähnlichen vom gegenüberliegenden Schnittrande verschmolzen. Am 4. Tage nach der Verletzung soll die Knorpelnarbe nur aus solchen Fäden bestehen.

2. Knochengewebe.

G. H. Meyer, Die Architectur der Spongiosa. Archiv für Anat. Hft. 5. p. 615. Taf. XVIII.

J. Bredichin, Ueber die Bedeutung der Riesenzellen in den Knochen. Medic. Centralbl. No. 36.

Robin, Notocorde.

Bruch, Entwicklung der Gewebe. p. 309.

Lieberkühn, Ueber Wachsthum des Unterkiefers u. der Wirbel. Marburger Sitzungsberichte. No. 10.

Ders., Ueber Wachsthum und Resorption der Knochen. Marburger Prorectoratsprogramm. 4. 1 Taf.

J. Henle, Handbuch der systemat. Anatomie des Menschen. 2. Aufl. Bd. I. Abthl. 1. Knochenlehre. Braunschw. 8. Mit 288. Holzschn. p. 218.

A. Dubrueil, Note sur la cicatrisation des os et des nerfs. Journal de l'anat. No. 2. p. 152.

J. Marmy, Études sur la régénération des os par le périoste. Paris. 1866. 4. avec 12 fig. intercalées dans le texte.

L. Ollier, Traité expérimental et clinique de la régénération des os et de la production artificielle du tissu osseux. T. I. II. Paris. 8. avec 9 pl. et 45 fig. interc. dans le texte.

Die spongiöse Knochensubstanz hatte *H. Meyer* in 2 Formen geschieden, die eine aus parallelen, durch quere Stäbchen verbundenen Lamellen zusammengesetzt, die andere rundmaschig und aus dünnen Balken gebildet. Er hatte jene als falsche, diese als ächte bezeichnet und war dabei von der Annahme ausgegangen, dass die ächte aus der ursprünglichen Knorpelanlage, die falsche aus der Rarefaction des compacten Knochens hervorgehe. Indem er jetzt die Motivirung dieser Unterscheidung aufgiebt, den Unterschied aber festhält, erklärt er denselben aus teleologischen Gründen, als Resultat einer Anordnung, die bei der Rarefaction der Knochensubstanz die Widerstandsfähigkeit der einzelnen Knochen möglichst verbürgt. Die einfachste und Grundform der spongiösen Substanz, wie sie sich z. B. im untern Ende der Tibia findet, ist auf einseitigen Widerstand eingerichtet: Die Lamellen, welche, im frontalen Durchschnitt, von der ganzen Endfläche ausgehend und nach beiden Seiten divergirend sich successiv an die compacte Rinde anlegen, sind ebensoviele, zur Unterstützung der Rindensubstanz bestimmte Strebepfeiler, durch welche sich der durch die Diaphyse der Tibia fortgepflanzte Druck auf die ganze Gelenkfläche vertheilt. Die queren Stäbchen, welche die Lamellen verbinden, verhindern das Ausweichen der einzelnen Lamellen. Allseitig widerstandsfähig wird die spongiöse Substanz dadurch, dass sich zwei solcher Plättchenzüge durchkreuzen; es entsteht dadurch ein Netzwerk mit rhombischen oder durch Abrundung

rundlichen Lücken, wie im obern Ende der Tibia unter der Eminentia intercondyloidea. Im Sprungbein sieht man auf einem sagittalen Schnitte von der obern Gelenkfläche zwei Lamellensysteme ausgehen, von welchen das Eine auf die mit dem Schiffbein, das andere auf die mit dem Fersenbeinkörper articulirende Fläche gerichtet ist. Der Fortplanzung des Drucks vom Sprungbein, entsprechen im Fersenbein zwei Lamellensysteme, ein hinteres, welches gegen die hintere und untere Fläche zieht, und ein vorderes, gegen die Articulationsfläche mit dem Würfelbein verlaufendes; ein drittes, der untern Knochenfläche paralleles kann in dem ein Sparrenwerk darstellenden Gefüge des Fersenbeins als ein gegen den Horizontalschub angebrachtes Streckband angesehen werden. Das vordere Lamellensystem des Sprungbeins setzt sich in gleicher Richtung durch das Schiffbein und erste Keilbein fort und wird vom ersten Mittelfussknochen in gleicher Weise aufgenommen, wie der Gegendruck des Sprungbeins von der Tibia, indem sich nämlich divergirende Lamellen an die compacte Substanz anlegen, um gegen vorn wieder aus der compacten Substanz in die Gelenkfläche des Köpfchens auszustrahlen. In der Richtung dieser Plättchen aber und an mehrern andern Stellen des Knochensystems erkennt der Verf. die Linien, welche die graphische Statik als Druck- und Zugcurven bezeichnet; die gebogenen Lamellensysteme im obern Ende des Schenkelbeins vergleicht er mit der Zeichnung eines gebogenen Krahnen in *Culmann*'s graphischer Statik. Ich muss wegen dieser complicirteren Verhältnisse auf das Original verweisen und erwähne nur noch die Bemerkung des Verf., dass zum richtigen Verständniss der Lamellensysteme ausser den statischen Verhältnissen die Gestalt des Querschnitts und die Einwirkungen des Muskel- und Bänderzugs in Betracht zu ziehen sein werden.

Die grossen vielkernigen Zellen (Myeloplaxes *Robin*) junger und krankhaft veränderter Knochen sind nach *Bredichin* Knochenzellen, welche mit ihrer Umgebung nach der Resorption der Erdsalze von der übrigen Knochenmasse bei gleichzeitiger Vermehrung der Kerne abgetrennt sind. Im normalen wachsenden Knochen beruht darauf die Bildung der Markräume und des Markkanals; bei pathologischen Processen sollen sie sich in kleine Zellen theilen und das Granulationsgewebe erzeugen.

Robin (p. 123) bemerkt, dass am Unterkiefer, an den Knochen des Gesichts und der Schädeldecke das Periost auch im hohen Alter mächtiger sei, als an den übrigen platten und den langen Knochen.

Robin's Darstellung der Entwicklung der Knochensubstanz stimmt in allen wesentlichen Punkten mit der von *Lieberkühn* (s. diesen Bericht 1862. p. 66) überein, namentlich erklärt *Robin* die lamellöse Bildung der osteogenen Substanz als ein Product innerer moleculärer Erneuerung des ursprünglichen Knorpelknochens.

Bruch bemerkt, dass die breiten, spaltenartigen und etwas geschlängelten, quer von den Markräumen ausgehenden Zwischenräume im Verknöcherungsrande der Knochen, welche er früher für künstliche Spalten gehalten hatte, regelmässig durch Zerklüftung der verkalkten Knorpelsubstanz entstehen und mit der Bildung der Markräume zusammenhängen.

Lieberkühn bestätigte auf's Neue, dass durch Krappfütterung nur die eben in Verkalkung begriffenen Knochenpartien gefärbt werden, und dass der Farbstoff an den Stellen verharrt, an welchen er sich zuerst abgelagert hat. Er ermittelte aber zugleich, dass nicht die Kalkerde, sondern die organische Grundlage des Knochens die Verbindung mit dem Kalksalze eingeht. Die aus den gefärbten Knochen extrahirte Kalkerde ist ungefärbt; der zurückbleibende Knorpel hat zwar auch nur eine bleiche Färbung, erhält indess in Kalkwasser die ursprüngliche Farbe wieder: es bildet sich Alizarinkalk und dies ist der Farbstoff, der an dem leimgebenden Gewebe der Knochen haftet. Der Mangel an organischer Substanz im Zahnschmelz ist also Ursache, dass dieser bei Krappfütterung sich nicht röthet. Der Verf. benutzte nun die Krappfütterung zu Aufschlüssen über die Art des Wachsthums einiger Knochen. Bei einem jungen Hund, der 4 Wochen mit Krapp gefüttert und nach weiteren 4 Wochen getödtet worden war, schloss der Unterkiefer einen kleinern Unterkiefer von krapprother Farbe ein. Neue, ungefärbte Substanz fand sich an der ganzen Oberfläche mit Ausnahme des vorderen Randes des Proc. coronoideus. Ansatz hatte stattgefunden am vorderen Ende (auch von der Naht her), am Alveolarrande etwa $^1/_4'''$ hoch, an der inneren, äusseren und unteren Fläche etwa eben so stark, in der Spitze und am hintern Rande des Proc. coranoideus, in der Incisura mandibulae und am Proc. condyloideus über 1''' hoch. Nur an der vorderen Fläche des Proc. coronoideus lag die rothe Substanz zu Tage und war zum Theil bereits durch Resorption untergegangen. Bei einem 8 Wochen nach der letzten Krappfütterung getödteten Fuchs war fast der ganze beim Aussetzen der Fütterung vorhanden gewesene Proc. coronoideus untergegangen und die gefärbte Lage, vorn frei an der Resorptionsfläche, nur noch

1''' dick Die Septa der Alveolen der hinter den Milchzähnen steckenden definitiven Zähne waren ungefärbt. Die Resorption erfolgt ohne Betheiligung der Knochenkörperchen und ohne Mitwirkung einer Säure durch Bildung der sogenannten *Howship*'schen Laeunen, wie bei Caries.

Unter denselben Umständen sind die Wirbel in der Art geröthet, dass ein kleiner rother Wirbel in einem grössern, ungefärbten enthalten ist. Ungefärbte Substanz ist angesetzt an den obern und untern Rändern der Körper und Bogen, auf der ganzen Aussenfläche und an sämmtlichen Fortsätzen, von denen die Dornen am meisten in die Länge gewachsen sind. Das Lumen des Wirbelskanals erweitert sich durch Resorption der spongiösen Substanz, während zugleich das Markgewebe zwischen den Knochenbälkchen zu einer compacten Lamelle ossificirt; so findet man diese compacte Lamelle von rothen Fäden durchzogen, welche die Anordnung der spongiösen Substanz besitzen und sich in diese fortsetzen.

Bei den Rippen hat eine starke Anbildung am Sternalende, eine geringere am Köpfchen stattgefunden; an der convexen Fläche ist weisse Substanz aufgelagert, an der concaven rothe Substanz in derselben Weise, wie an der innern Fläche, blosgelegt.

Rothe Streifen, die sich zuweilen an der Oberfläche der Röhrenknochen, dicht unter der Epiphyse finden, haben eine andere Bedeutung; sie rühren von der nachträglichen Verdichtung der aus dem Periost hervorgegangenen Knochensubstanz her.

Die Epiphysen der Röhrenknochen zeigen an den freien Oberflächen eine viel mächtigere Auflagerung von Knochensubstanz, als an der angewachsenen. Dabei bemerkt der Verf., dass die Gefässe von der Epiphyse her in die Diaphyse durch die Knorpelscheibe eindringen, ohne der letztern Zweige abzugeben; in den Epiphysenscheiben junger Kaninchen finden sich keine Gefässe, sondern Epi- und Diaphyse erhalten ihre Gefässe selbständig vom Periost.

In der Frage über den Antheil des Nahtwachsthums an der Vergrösserung des Schädels weist *Henle* auf den Schädel der Vögel und des Ornithorrhynchus hin, dessen Nähte und Synchondrosen sich unmittelbar nach der Geburt schliessen und dessen sämmtliche Durchmesser von da an noch fast gleichmässig um das Doppelte zunehmen, während zugleich die Schädelwand an der Basis um das Dreifache, an der Decke stellenweise um das Zehnfache mächtiger wird. Hier bleibt keine Wahl, als entweder wie bei dem Wachsthum der Röhrenknochen

in die Dicke, eine mit der Resorption der innern Knochentafel Hand in Hand gehende Auflagerung aus dem äussern Periost, oder ein Wachsen durch Intussusception zu statuiren.

Marmy und *Dubrueil* erzählen Beispiele von Regeneration der Röhrenknochen bei Hunden und Kaninchen, nachdem Stücke der Knochen sammt dem Periost ausgeschnitten worden waren. *Marmy* zufolge geht der neue Knochen von einzelnen Verknöcherungspunkten aus, welche sich in einem festen, die Knochenstümpfe verbindenden Bandstreifen, einem Gubernaculum ossis, erzeugen. Von der knochenbildenden Kraft abgetrennter oder transplantirter Periostlappen konnte er sich an Hunden nicht überzeugen. Indessen hat *Ollier* in dem angeführten Werke seine bekannten Erfahrungen über Bildung von Knochensubstanz durch das Periost zusammengestellt und mit Versuchen an Hunden und Katzen vermehrt. Das häufige Misslingen der Versuche an Hunden betrachtet er als Folge zufälliger Nebenumstände. Eine Reihe neuer Versuche und klinischer Beobachtungen bezieht sich auf die Regeneration der abgetragenen Gelenkenden mit Wiederherstellung der Beweglichkeit.

3. Zahngewebe.

J. Salter, Archives of dentistry. 1865. Oct.
Kölliker, Gewebelehre. p. 374.
Bruch, Entwicklung der Gewebe. p. 233.
Lieberkühn, Wachsthum und Resorption der Knochen.
F. A. Kehrer, Ueber die Vorgänge beim Zahnwechsel. Medicin. Centralbl. No. 47.
E. Ray Lankester, On the structure of the tooth in Zyphius Sowerbiensis (Micropteron Sowerbiensis *Eschricht*) and on some fossil cetacean teeth. Quarterly Journ. of microscop. science. July. p. 55.

Die in den Dentinröhren enthaltenen Fibrillen hält *Salter* für Röhren, weil sie beim Eintrocknen Luftblasen einschliessen und auf dem Querschnitt einen dunkeln centralen Punkt zeigen.

Die Fasern des Periost strahlen nach *Kölliker* vom Rande und dem obersten Theil der Alveole in mächtigen Zügen quer und schräg aufsteigend gegen den Hals des Zahns. Auf der Einen Seite im Cement, auf der anderen im Knochen der Alveole sich verlierend, stellen sie eine feste Verbindung beider Theile, ein Lig. circulare dentis dar. *Kölliker* fand diese Bildung am Milchzahn einer Katze und vermuthet, dass sie auch den bleibenden Zähnen zukomme.

Bruch giebt zu, dass die Bildung des Schmelzes von den die innere Oberfläche des Zahnsäckchens auskleidenden cylindrischen Zellen ausgehe; das Dentin aber entstehe durch Verknöcherung nicht der spindelförmigen zugespitzten Zellen,

sondern der Grundsubstanz der Zahnpapille; die Zahnröhrchen bilden sich durch schichtweise Apposition poröser Knochenschichten, welche anfangs nicht über 0,002—0,004 Mm. mächtig seien.

Mit dem immer noch dunkeln Vorgang des Zahnwechsels und der Resorption der Wurzeln der Milchzähne haben *Lieberkühn* und *Kehrer* sich beschäftigt. Die Ansicht, dass die Atrophie der Wurzeln durch Obliteration der Zahngefässe eingeleitet werde, widerlegen beide; sie fanden im Gegentheil bis zum Ausfallen der Zähne die Pulpa stets mit reichen und bluthaltigen Gefässen versehen und nach *Kehrer* ist der peripherische Theil derselben in der durch den ausfallenden Milchzahn entstandenen Zahnfleischlücke als ein lebhaft gerötheter Zapfen sichtbar. Die Einschmelzung der Wurzel beginnt in einiger Entfernung von ihrer Spitze auf der äussern Fläche und nach *Lieberkühn* in der Regel, nach *Kehrer* beständig, mit einer Furche, Erosionsfurche *K.*, welche bei schwacher Vergrösserung die unregelmässigen *Howship*'schen Lacunen von ganz unveränderter Zahnsubstanz begrenzt zeigt. Die Erosionsfurche entspricht überall der Seite der Wurzel, welche dem Keim des Ersatzzahns zugewandt ist; an den Schneide- und Eckzähnen nimmt sie die hintere Fläche, an den Backzähnen, wo der permanente Zahn sich zwischen den Wurzeln des Milchzahns bildet, die einander zugekehrten Flächen der letzteren ein; doch kann einer der permanenten Schneidezähne die Wurzelatrophie in beiden Milchzähnen einleiten. Bei jungen Hunden und Füchsen fand *L.* mehrfach auch die Pulpahöhle vergrössert und das Zahnbein an seiner Höhlenfläche corrodirt. Die Einschmelzung der Wurzel beruht nach *Lieberkühn* auf einer Wucherung des Periosts, nachdem die knöcherne Scheidewand, welche das Periost von dem Säckchen des Ersatzzahns trennt, durchbrochen und eine Verschmelzung dieser beiden häutigen Gebilde eingetreten ist. Näher bezeichnet *Kehrer* die Verdickung des Periosts oder der von ihm sogenannten Wurzelscheide als eine durch Zellenwucherung erzeugte, gefässreiche Granulatian, welche mittelst halbkugliger, mit Gefässschlingen versehener Zotten in die Erosionsgruben eingreift. In dem Protoplasma der oberflächlichen Zellen der Zotten glaubt der Verf. Kalkkörner gesehen zu haben und ist demnach geneigt, diesen Zellen einen activen Antheil an der Zerstörung der Zahnwurzeln zuzuschreiben. Dass die Entwicklung des Ersatzzahns, wenn nicht durch Druck auf die Gefässe des Milchzahns, doch in irgend einer andern Weise die Resorption der

Wurzeln des letztern bedinge, dafür sprechen die Fälle, deren auch *Lieberkühn* einige anführt, wo sich bei Mangel der Ersatzzähne die Milchzähne erhalten haben. *Lieberkühn* zufolge beginnt die Periostwucherung von dem Augenblick an, wo die Krone des nachrückenden Zahns durch Druck auf den Alveolus des Milchzahns dessen Knochenwand zerstört und die Vereinigung des Zahnsäckchens des Ersatzzahns mit dem Periost des Milchzahns zu Stande gebracht hat. Auch *Kehrer* deutet an, dass der Druck des wachsenden Ersatzzahnes zu der Wucherung der Zahnscheide den Anstoss geben möge.

Der Zahn des Micropteron, welchen *Lankester* beschreibt, zeichnet sich vor den Zähnen aller anderen Cetaceen durch die verhältnissmässig bedeutende Mächtigkeit des Cements und die geringe Entwicklung des Dentins aus.

IV. Zusammengesetzte Gewebe.

1. Gefässe.

C. Robin, Leçons sur les vaisseaux capillaires et l'inflammation. Paris. 12.

Cohnheim, Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XL. Hft. 1. 2. p. 52.

C. Legros, Mém. sur l'anatomie et la physiologie du tissu érectile dans les organes génitaux des mammiféres, des oiseaux et de quelques autres vertébrés. Journ. de l'anat. 1868. No. 1. p. 1. pl. I—V.

Ciaccio, Pelle della rana. p. 32.

J. Henle, Handbuch der systemat. Anatomie des Menschen. Bd. III. Abth. 1. Braunschw. 1868. 8.

Schwarz, Methode doppelter Färbung. p. 10.

Lipsky, Beiträge.

Kölliker, Gewebelehre.

Arnstein, Archiv für patholog. Anat. u. Physiol. Bd. XXXIX. Hft. 4. p. 544.

C. F. Müller, Ebendas. Bd. XLI. Hft. 1. 2. p. 145.

Mauchle, Ebendas. p. 154.

Frommann, Anatomie des Rückenmarks. p. 11. 15.

A. v. Biesiadecki, Untersuchungen über die Gallen- und Lymphgefässe der Leber in pathol. Zuständen. A. d. 55. Bande der Wiener Sitzungsberichte. 1 Taf.

Lindgren, Oefver lifmodrens byggnad. p. 34

S. Kostarew, Beitrag zur Kenntniss der Lymphwege der Vögel. Archiv für mikroskop. Anatomie. Bd. III. Hft. 4. p. 409. Taf. XXI.

C. Langer, Ueber das Lymphgefässsystem des Frosches. A. d. 55. Bande der Wiener Sitzungsberichte. 3 Taf.

N. Melnikow, Die Lymphwege des Dünndarms bei der Quappe. Archiv für Anat. Hft. 4. p. 513. Taf. XIV.

Cohnheim, welcher mittelst Injection einer $^1/_4$ procentigen wässrigen Höllensteinlösung in den Blutgefässen von Fröschen und Kaninchen die Grenzen der Epithelzellen sichtbar machte, fand die Felder spindelförmig auf der arteriellen, mehr rautenförmig auf der venösen Seite, ausserdem die Conturen der arteriellen Epithelien mehr geradlinig, die der venösen wellig; das Capillarepithelium hält die Mitte zwischen beiden Formen. *Lgeros* bemerkt ebenfalls mittelst des gleichen Reagens den Unterschied der Form in den Epithelzellen der Arterien und Venen; er nennt die der ersteren verlängert und in Spitzen ausgezogen, die der letzteren mehr breit und regelmässiger polygonal. Dieselbe Regelmässigkeit fand er auch in den weitern Capillargefässen, z. B. der Choroidea. Kleine schwarze Flecke oder helle von schwarzen Conturen eingefasste Kreise an den Stellen, wo die Ecken mehrerer Zellen zusammenstossen, hält *Cohnheim* für Lücken des Epithels, sogenannte Stomata; sie sind um so schärfer und grösser, je praller die Gefässe durch die Injection gespannt sind, am zahlreichsten und regelmässigsten in den Venen, demnächst in den Capillarien, am seltensten und schwächsten in den Arterien. Die von *Stricker* und *Federn* als Effect der Silberinjection dargestellten Linien, welche den Eindruck geschlängelter, das Gefäss umwindender Fäden machen, hat *Cohnheim* ebenfalls gesehen und betrachtet als Aufgabe weiterer Untersuchung, die Bedingungen ausfindig zu machen, unter welchen bald das Eine, bald das andere Liniensystem kenntlich wird.

An den kleinsten Arterien und Capillarien des Frosches vermisste *Ciaccio* ein Epithelium; dagegen bemerkte er ausser den ringförmigen longitudinale Muskelfaserzellen, meistens an der äusseren, zuweilen aber auch an der innern Seite der ringförmigen. Sie schienen relativ häufiger zu werden in dem Maasse, als die Zahl der Muskelfaserzellen überhaupt abnahm.

Die Angaben von *Donders* und *Jansen*, *Kölliker* und *Gimbert* über die Mächtigkeit der Wandungen verschiedener Arterien hat *Henle* (p. 71), mit eigenen Messungen vermehrt, in einer Tabelle zusammengestellt, aus welcher übrigens kaum ein allgemeines Resultat als etwa die relative Dünnwandigkeit der Arterienstämme der Chylificationsorgane, abzuleiten ist. Der Verf. vertheidigt die Existenz einer eigenen elastischen Membran zwischen der Adventitia und der Ringfaserhaut, die sich besonders in Arterien von geringerm Kaliber (2 Mm. und darunter) deutlich nachweisen lasse. Als eine Eigenthümlichkeit der Coronararterien des Herzens hebt derselbe die

Stärke und Structur ihrer Intima hervor (p. 71. 86); sie ist, der Adventitia ähnlich, aus Bindegewebe und Schichten longitudinaler elastischer Fasern, deren Stärke von der Ringfaserhaut gegen die innere Oberfläche allmählich abnimmt, zusammengesetzt und besitzt eine Mächtigkeit von 0,1—0,3 Mm., während die mittlere Stärke der Ringfaserhaut 0,2 Mm. beträgt.

Den Zweifeln des Ref. (s. den vorj. Bericht. p. 83) gegenüber bestätigt *Kölliker* (p. 583) die von *Langhans* in der innern Haut der Aorta beobachteten sternförmigen anastomosirenden Zellen.

Die Venen ordnet *Henle* (p. 317) nach dem Antheil, den das Muskelgewebe an der Bildung ihrer Wand nimmt, in 4 Gruppen. Zur ersten, den völlig muskellosen Venen, gehören ausser den Venen der Schädelhöhle die tiefen in die V. cava sup. mündenden Venen des Stamms, V. jugularis int. und ext., V. mammaria int. u. a. Die Venen der 2. Gruppe (Venen der obern Extremität und V. facialis und deren Zweige) gleichen den Arterien darin, dass auf die Intima eine ringförmige Muskelschichte folgt; diese wird zuerst von longitudinalen elastischen Lamellen, weiter nach aussen von longitudinalen Bindegewebsbündeln durchsetzt. Eine 3. Gruppe enthält Venen, in welchen Längsmuskelbündel mit ringförmigen Bindegewebsbündeln alterniren, wie in der V. cava inf., azygos, renalis oder eine dünne, ringförmige Bindegewebsschichte von einer starken, compacten Längsmuskelschichte bedeckt wird, wie in der V. spermatica. Die 4. Gruppe umfasst die Venen der unteren Extremität mit innern ringförmigen, äussern longitudinalen Muskelfaserzügen.

Im Lymphgefässsystem sind nach *Schwarz*, wie in den Venen, die Muskelfasern reichlicher in den Aesten, als in den Stämmen enthalten. Im Duct. thorac. des Pferdes folgt auf das Epithelium und eine elastische Längsfaserhaut eine dünne ringförmige Bindegewebslage, welche elastische Fasern und sehr spärliche muskulöse Faserzellen enthält; die äusserste Haut zieht der Länge nach und führt starke elastische Fasern und Bindegewebe.

Kölliker bestätigte an dem centralen Lymphgefäss der Zotten (p. 408) und an den Lymphsinus der conglobirten Darmdrüsen (419), *Mauchle* an den Lymphräumen zwischen den Trachomdrüsen des Hundes und Ochsen mittelst Silberlösung die Zusammensetzung der Wand aus Epithelzellen; *Lipsky* behauptet, dass der centrale Chylusraum der Zotte weder Epithelium, noch structurlose Cuticula besitze und nur von Muskelfaserzellen begrenzt sei; *Arnstein* hält es für wahr-

scheinlich, dass die Zotte von wandlosen, mit dem centralen Chylusgefäss communicirenden Lymphräumen durchzogen sei, eine Ansicht, zu welcher auch *Melnikow* auf Grund der Untersuchung der Darmschleimhaut von Gadus lota gelangt. In der Cornea vermochte *C. F. Müller*, ausser dem den Rand derselben einfassenden geschlossenen Lymphgefässnetz, keine Lymphgefässe wahrzunehmen und vermuthet, dass alle von den interlamellären Lücken der Cornea in Lymph- oder Blutgefässe der Conjunctiva gelangten Injectionen durch Zerreissungen vorgedrungen seien. Wenn *Frommann* die perivasculären Lymphgefässe des Gehirns und Rückenmarks, wie *His* dieselben beschrieben, für falsche, durch den Druck der Injectionsmasse gebahnte Wege erklärt, so widerlegt sich dieser Verdacht leicht dadurch, dass *Robin* schon vor *His* und nach diesem Ref. die Lymphgefässscheiden um die Blutgefässe des Gehirns im uninjicirten Zustande, stellenweise mit Lymphkörperchen erfüllt, wahrgenommen haben.

Biesiadecki bestätigt an Lebern, deren Gefässe durch Circulationsstörung ausgedehnt waren, die von *Macgillavry* beschriebenen, perivasculären Lymphräume.

Lindgren fand auch in der Schleimhaut des Uterus arterielle Stämme scheidenartig von Lymphgefässen umgeben. Die Lymphgefässe aber, die sich durch Einstich füllen liessen, erschienen ihm als wandlose Hohlräume und von ihnen aus drang die Masse mehr oder minder weit in die Interstitien des Bindegewebes vor, welche der Verf. noch für Ausläufer anastomosirender Bindegewebszellen hält. Von den grösseren Lymphgefässstämmen stiegen an injicirten Präparaten gegen die Oberfläche blind und kolbig endende Ausläufer auf, zuweilen getheilt, mit kurzen Nebenästen versehen, auch unter einander anastomisirend.

Schwarz liefert (Fig. 9 u. 10) Abildungen der nach seiner Methode gefärbten Musculatur der Lymphdrüsen. Eine zusammenhängende Muskelhaut konnte er in der Hülle der Drüsen nicht finden; die Corticalsubstanz enthält in ihren bindegewebigen Scheidewänden vorwiegend radiäre, gegen das Mark vordringende, und an der Grenze gegen das Mark vorwiegend circuläre Muskelbündel.

Im Kamme des Hahns glaubt *Kostarew* die Lymphgefässstämmchen innerhalb der Nervenscheiden verlaufen gesehen zu haben.

Langer setzte seine Untersuchungen über die Lymphgefässe des Frosches fort. Er fand zwischen den Capillarien des Blutgefässsystems wahre Lymphcapillarien, scharf conturirt,

stellenweise verschiebbar, mit Kernen und den auf eine Zusammensetzung aus Zellen deutenden, durch Silberlösung darstellbaren Zeichnungen der Wand. Sie bilden in der Haut und Schleimhaut Netze, die sich unter dem Blutgefässnetze ausbreiten; in den serösen Häuten und in den parenchymatösen Organen aber Netze, welche mit den Blutcapillaren parallel geordnet sind, solche nämlich, deren Röhrchen sich einzeln an die Blutcapillaren anlegen und mit ihnen vertheilen. Nur im Centrum der Nickhaut schliessen sich die Lymphcapillaren paarweise an die Blutcapillaren an. Sie verhalten sich dabei ganz so zu den Blutcapillaren, wie die begleitenden Venen zu den Arterien. Anastomotische quer über die Blutröhrchen hinweggelegte Brücken verbinden sie mit einander, und an den Theilungsstellen überkreuzen sich ihre Aeste wechselweise mit den abgehenden Blutgefässästchen. In den Papillen der Zunge kommen wahrscheinlich Schlingen vor, welche von capillaren Lymphgefässen erzeugt werden.

2. Drüsen.

Kölliker, Gewebelehre. p. 357.
Krause, Gött. Nachr. No. 37.

Kölliker glaubt nach neuen Untersuchungen der Gland. submaxillaris des Hundes und der Katze annehmen zu müssen, dass die Umhüllung der Drüsenbläschen einzig und allein von sternförmigen, abgeplatteten, vielleicht verschmolzenen Körpern gebildet werde, die ihm Bindegewebskörperchen zu entsprechen scheinen.

Conglobirte Drüsen kommen nach *Krause* zahlreich und constant auf der Innenfläche des Praeputium beim Hund, Schaf und Schwein vor.

3. Häute.

Kölliker, Gewebelehre. p. 413.
Erdmann, Resorptionswege der Schleimhaut des Dünndarms. p. 60. 83.
Knauff, Zur Anatomie der serösen Häute. Verhandl. des naturhistorisch-medicinischen Vereins. Heidelb. Jahrb. Mai. p. 348.

Kölliker bestätigt die von *Eberth* (s. diesen Bericht für 1864. p. 88) gegebene Beschreibung des Grenzsaums der Schleimhaut des Darmkanals; er vergleicht ihn der Begrenzungsschichte der conglobirten Drüsen; die von *Eberth* aufgefundenen Lücken entsprächen Maschen der verdichteten äussern Schichte des netzförmigen Bindegewebes, in welchem die Kerne der ursprünglich vorhandenen Zellen meist geschwunden seien. *Erdmann* schreibt den Zotten eine eigent-

liche, structurlose Basalmembran zu und sieht dieselbe einerseits im Zusammenhang mit der die Epithelzellen trennenden Intercellularsubstanz, andererseits beschreibt er Fortsätze derselben, welche sich in das Gewebe der Zottenschleimhaut einsenken, lymphkörperartige Zellen des conglobirten Gewebes enthalten können und so, seiner Meinung nach, den Irrthum veranlasst hätten, dass fadenförmige Fortsätze der Epithelzellen mit Bindegewebskörperchen in Verbindung ständen.

Die bekannten feinen zottenförmigen Anhänge an der Pleura (und dem Peritoneum) erklärt *Knauff* für Lymphapparate, — wenn man will: isolirte Lymphfollikel, — weil sie unter der Oberfläche dieselbe schwarze körnige Substanz enthalten, welche streifenweise die oberflächlichen Lymphgefässe der Lungenpleura einfassen und vom Verf. für Kohlenpartikeln gehalten werden. Ihm genügt die regelmässige Ablagerung dieser Fremdkörper in den Zotten, um den Zusammenhang der letztern mit dem Lymphkanalsystem zu beweisen, wenn auch die Deutung des Verlaufs der Lymphgefässe unsicher bleiben musste. Ein Zellenlager, welches die im Innern der Zotte enthaltenen Gefässknäuel umgiebt, gewöhnlich frei an der Pleura-Oberfläche, manchmal aber noch von dem gewöhnlichen Pflasterepithel der Pleura zum Theil bedeckt liegt, soll, seiner Form nach, dem lymphatischen Gewebe (?) zuzutheilen sein.

4. Haare.

A. Götte, Ueber das Haar des Buschweibes im Vergleich mit andern Haarformen. Inaug.-Diss. Tübingen. 8.

Derselbe, Ueber die Neubildung der Haare. Medicin. Centralbl. No. 49.

Bruch, Entwicklung der Gewebe. p. 290. 292. 304.

Kusnetzoff, Entwicklungsgeschichte der Cutis.

L. Stieda, Ueber den Haarwechsel. Arch. für Anatom. Heft 4. p. 517. Taf. XV.

Götte stellt in einer Tabelle die Maasse, Verlaufsart und das Verhältniss der Mark- und Rindensubstanz der Haare verschiedener Körpergegenden und verschiedener Rassen zusammen und beschreibt die Eigenthümlichkeiten des Kopfhaars der Neger und einer Buschmännin. Bei beiden Rassen ist der Haarbalg in einem Bogen gekrümmt, der beim Neger am Wurzelende in einen stärker oder schwächer gebogenen Haken übergeht.

Bei der ersten Entwicklung der Haare wird nach *Götte* der Schaft nicht in seiner ganzen Ausdehnung gleichzeitig ausgebildet, sondern zuerst in seiner obern Hälfte, und

namentlich bildet sich der die Papille einschliessende Theil erst, wenn der Schaft bis dahin schon durchscheinend, d. h. hornig geworden ist. *Bruch* zufolge bestehen ganz junge Haare aus einer Anhäufung querovaler Zellen, welche den Haarbalg ganz ausfüllen. Die Haarbalgdrüse erschien zuerst als ein seitlicher, knospenartiger Auswuchs des Haarbalgs, der von einem niedern Cylinderepithel ausgekleidet und von einem Talgklümpchen erfüllt war. Bei einem 7—8monatl. Fötus war die Epidermis des Haarbalgs noch nicht in ihre Schichten gesondert und ging continuirlich in die Substanz der Haarpapille über. *Kusnetzoff* liefert einige Abbildungen der frühesten Entwicklungsstadien der Haarbälge und Haare von Schweinsembryonen.

Auch bei der Regeneration der Haare scheint *Götte* ein von der Papille unabhängiges Wachsthum anzunehmen; während der Bildung des Schaftes soll der untere Theil der Anlage so schnell in die Tiefe wachsen, dass jener die Papille gleichsam nicht einholen könne; doch soll er sie später noch erreichen, um sie einzuschliessen. *Stieda* hält dafür, dass dem Absterben des Haars Atrophie der Haarpapille vorangehe; den Raum zwischen der geschlossenen Haarwurzel und dem Haarbalg sah er stets nur von meist kugligen, kernhaltigen Zellen ausgefüllt und bestreitet, dass das reife Haar sich von der Papille ablöse oder durch stärkere Wucherung an der Oberfläche der letzteren aufwärts geschoben werde. — Die Bildung des neuen Haares geht aus von jener am Boden des Haarbalgs befindlichen Zellenanhäufung, die man als Rest des indifferenten Keimlagers ansehen kann, in welches die verschiedenen Schichten des Haars und der Epidermis des Haarbalgs nach unten übergehen. Der Process beginnt bei Thieren mit periodischem Haarwechsel mit einer Vermehrung der Zellen, welche den Grund des Haarbalgs tiefer in die Cutis hineinschiebt. In die Zellenmaasse, sie gleichsam umstülpend, dringt dann von aussen her die Cutis vor, in Gestalt eines kugligen, hellen Körpers, der von den pigmentirten Zellen bedeckt ist. Er wird zur Papille des neuen Haars, die Zellenmasse sondert sich in einen centralen, stark pigmentirten Theil, der sich nach oben zuspitzt, das Haar, und eine äussere, helle Schichte, die zur Epidermis des Haarbalgs wird. Beim Menschen und beim Pferd scheint trotz der Atrophie der alten Papille die Wucherung der Zellen im Keimlager nicht ganz aufzuhören. Die geschlossene Haarwurzel ist mit reichlichen Zellenmassen umlagert und diese bilden einen oft beträchtlichen Fortsatz aus, der nur wenig schmaler als

der Haarbalg schräg von letzterem in die Cutis vordringt. Die in diesen Fortsatz ragende neue Papille unterscheidet sich durch ihre Kugelgestalt von der zwiebelförmigen Papille des alten Haars und durch die kuglige Form ihrer Zellen von dem mit schmalen, gestreckten Kernen versehenen Bindegewebe der Umgebung. Indem das junge Haar sich verlängert, wächst es neben dem alten, von derselben Epidermis umschlossen, aus dem Haarbalg hervor.

Systematische Anatomie.

Handbücher.

J. Hyrtl, Lehrbuch der Anat. des Menschen. Zehnte Aufl. Wien 1868. 8.

H. v. Luschka, Die Anatomie des Menschen. Bd. III. Abth. 2. Der Kopf. Mit 99 feinen Holzschn. Tübingen. 8.

Henle, Systematische Anatomie. Bd. III. Abth. 1. Gefässlehre.

Ders., Desselben Handbuchs 2. Aufl. Bd. I. Abth. 1. Knochenlehre.

W. Henke, Atlas der topograph. Anatomie des Menschen. Schlussheft des Textbandes. Leipz. u. Heidelb. 8.

G. F. Chambers, Descriptive anatomy. Lond. 8.

H. Beaunis et *A. Bouchard,* Nouveaux élémens d'anatomie descriptive et d'embryologie. Paris. 8. av. 404 Fig.

W. Braune, Topographisch-anatomischer Atlas. Nach Durchschnitten an gefrornen Cadavern. Lief. 2. Leipz. Fol.

Paulet et *J. Sarazin,* Atlas d'anatomie topographique. T. I. Paris. 8.

J. C. G. Lucae, Zur Anatomie des weiblichen Torso. 12 Taf. in geometr. Aufrissen für Künstler u. Anatomen. Leipz. u. Heidelb. 1868. Fol.

F. Berger, Handb. zum Gebrauch für das anatomische Studium des menschlichen Körpers, besonders für bildende Künstler und Dilettanten der Kunst. 3. Aufl. Berlin. Mit 10 Kupfer- u. 2 Steintaf. Fol.

Hülfsmittel.

Brunetti, Die Conservirung von Leichentheilen. Allgem. Wiener medicin. Ztg. No. 37.

S. Th. Stein, Zur Technik der Injectionen. Archiv für patholog. Anatom. u. Physiologie. Bd. XXXIX. Heft 1. p. 180.

T. Landzert, Welche Art bildlicher Darstellung braucht der Naturforscher? Archiv für Anthropologie. Bd. II. Heft 1. p. 1.

Brunetti's Methode ist folgende: einer 2—5stündigen Injection von Wasser in Blutgefässe und Ausführungsgänge folgt, um das Wasser auszuziehen, eine Alkoholinjection, dann Injection von Aether (zur Entfettung) und von Gerbsäurelösung. Darnach wird das Präparat, um zu trocknen, in eine eiserne

Röhre mit doppelten Wandungen, zwischen denen siedendes Wasser enthalten ist, gebracht, während zugleich ein warmer, trockner Luftstrom durch die Kanäle, Gefässe und Ausführungsgänge geleitet wird, der sie zugleich trocknet und aufbläht, um dem Körpertheil seine ursprüngliche Form wiederzugeben.

Stein beschreibt einen Injectionsapparat, dessen Triebkraft in der Druckwirkung comprimirter Luft auf eine Flüssigkeitssäule besteht. Der Flüssigkeitsbehälter sitzt im Wasserbade und dieses auf einem Kochheerde, welcher eine Spirituslampe trägt.

Landzert giebt der geometrischen Zeichnung vor jeder andern Darstellungsweise den Vorzug.

Allgemeiner Theil.

Reise der österreichischen Fregatte Novara um die Erde in den Jahren 1857. 1858. 1859. Anthropologischer Theil. 2. Abthlg. Körpermessungen an Individuen verschiedener Menschenracen vorgenommen durch Dr. *K. Scherzer* und Dr. *E. Schwarz*, bearbeitet von Dr. *A. Weisboch*. Wien. 4. 8 Tabellen.

W. H. Flower and *J. Murie*, Account of the dissection of a bushwoman. Journal of anatomy. No. II, p. 189.

J. F. Larcher, Du pigment de la peau dans les races humaines et en particulier, dans la race nègre. Journal de l'anatomie. No. 4. p. 420. (Für den Einfluss der Erblichkeit und gegen den Einfluss des Klima's auf die Farbe der Haut.)

Knochenlehre.

Huntemüller, Ueber Halsrippen und anomale Rippengelenke. Zeitschr. für rat. Med. Bd. XXIX. Heft 2. 3. p. 149. Taf. III.

Henle, Knochenlehre.

Carter Blake, On the condylus tertius (des Hinterhauptsbeins) occasionally found in indian skulls. Journ. of the anthropol. society of Lond. July and Octbr. p. CXVII.

Bruch, Entwicklung der Gewebe. p. 293.

J. Gruber, Beitr. zur Anatomie des Schläfebeins in ihrer Anwendung auf die practische Ohrenheilkunde. Wiener medicinische Wochenschrift. No. 53. 54. 73.

Böke in *H. Mangold*, Medicinischer Bericht über die Wanderversammlungen der ungarischen Naturforscher und Aerzte. Pest. 12. p. 14.

Eudes-Deslongchamps, Note sur une suture insolite partageant en deux moitiés à peu près égales le pariétal gauche d'une tête humaine. Bulletin de la société linnéenne de Normandie. Vol. X. Caen & Paris. 1866. p. 161.

L. Calori, Intorno alle suture soprannumerarie del cranio umano, e su quelle specialmente delle ossa parietali. Memorie della academia delle scienze dell' istituto di Bologna. 2a Ser. T. VI. 1866. p. 327. 1 Taf.

P. J. Prompt, Recherches sur l'anatomie de la voûte du crâne. Gaz. méd. No. 49. 50.

A. Sasse, Zur wissenschaftlichen Craniometrie. Archiv für Anthropologie. Bd. II. Heft 1. p. 101. (Kritik der Krause'schen Messungsmethode.)

J. B. Davis, Ueber makrokephale Schädel und über die weibl. Schädelform. Briefl. Mittheilung an *A. Ecker*. Ebendas. p. 17.

A. Ecker, Erwiderung an *J. B. Davis*. Ebendas. p. 110.

C. Aeby, Die Schädelformen des Menschen und der Affen. Lpz. 4. 7 Taf.

R. Owen, Description of three skulls of western equatorial Africans, in *Du Chaillu*, a journey to Ashango-Land and further penetration in equatorial Africa. Lond. 8. p. 439.

H. Hölder, Beitr. zur Ethnographie von Würtemberg. Arch. f. Anthropol. Bd. II. Heft 1. p. 51.

M. Wanner, Das allemannische Todtenfeld bei Schleitheim und die dortige römische Niederlassung. Schaffhausen. 4. 9 Taf.

A. Weisbach, Vier Schädel aus alten Grabstätten in Böhmen. Archiv für Anthropologie. Bd. II. Heft 4. p. 285.

Ders., Beitr. zur Kenntniss der Schädelformen österreich. Völker. Wiener med. Jahrb. Bd. XIII. Heft 2. p. 123. Heft 3. p. 184. Heft 4. p. 25.

J. C. de Man, Beschrijving van eenige in het Strand van Walcheren gevonden schedels en van een cranium osteoscleroticum. Aus Archief van het zeeuwsch Genootschap der Wetenschappen in Nederl. Archief voor Genees-en Natuurkunde. Deel III. Afl. 1. p. 129.

G. Nicolucci, Cranio fenicio rinvenuto presso palazzolo acreide in Sicilia. Rendiconti dell' academia delle scienze fis. e matem. di Napoli 1865. Ott. p. 317.

Ders., Sulla stirpe japigica e sopra due cranî ad essa appartenenti raccolti presso Fasano (Gnathia) e presso Ceglie (Coelium) nell' Italia meridionale. Ebendas. p. 322.

J. B. Davis, On the peculiar crania of the inhabitants of certain groups of islands in the Western pacific. Natuurk. Verhand. d. hollandsche maatschappij van Wetensch. te Haarlem. D. XXIV.

A. Pagenstecher, Mensch und Affe. S. A. aus dem zoologischen Garten. 8. Jahrg.

W. Gruber, Zweiter Nachtrag zur Kenntniss des Proc. supracondyloideus (int.) humeri des Menschen. Bulletin de l'acad. des sc. de St. Pétersbourg. T. XII. No. 4. 1868. p. 448. 1 Taf.

W. Turner, On variability in human structure, with illustrations, from the flexor muscles of the fingers and toes. Transact. of the royal society of Edinburgh. Vol. XXIV. P. 1. p. 175.

C. Schwarzkopf, Ueber den Einfluss der Neigung des Kreuzbeins auf die Gestalt des Beckens. Inaug.-Diss. Marburg. 8.

T. Zaaijer, Unters. über die Form des Beckens javanischer Frauen. Natuurk. Verhand. d. Hollandsche maatschappij van Wetensch. te Haarlem. D. XXIV.

Huntemüller beschreibt eine mit dem ersten Rippenknochen knöchern verschmolzene Halsrippe von 7,2 Cm. Länge und

einen Fall, in welchem die Existenz einer Halsrippe am Lebenden diagnosticirt werden konnte. Er giebt ferner eine Abbildung und genaue Beschreibung des Gelenks zwischen den einander entgegenragenden Fortsätzen zweier Rippenhälse, welches in des Ref. Knochenlehre kurz erwähnt ist.

In der neuen Auflage dieses Handbuchs (p. 73) gedenkt Ref. eines Thorax der Göttinger Sammlung, an welchem die Zahl der Rippenknorpel linkerseits schon durch Spaltung des vordern Endes der fünften Rippe vermehrt ist und an derselben Seite vom Brustbein ein überzähliger frei endender Rippenknorpel in den dritten Intercostalraum ragt.

An einem Schädel der Göttinger Sammlung, an welchem ein übrigens vollkommen ausgebildeter Atlas mit dem Hinterhauptbein verwachsen ist, kommen linkerseits neben dem Sinus atlantis zwei kurze cylindrische Fortsätze vom Rande des Hinterhauptlochs und dem Bogen des Atlas einander entgegen, berühren sich mit platten Articulationsflächen und trennen von der hintern Spalte zwischen Atlas und Hinterhauptbein ein Foramen intervertebrale ab (*Henle*, Knochenlehre p. 108).

Nach *Bruch* ist der Hamulus pterygoideus noch beim Neugebornen völlig vom Proc. pterygoideus durch das dazwischen eingeklemmte Periost geschieden.

J. Gruber bemerkt, dass an der Bildung der hintern Wand des knöchernen Gehörgangs der Warzentheil entweder keinen oder nur einen sehr geringen Antheil nimmt, der sich auf das oberste Segment des äussern Drittels des Gehörgangs beschränkt. Der Schuppentheil erstreckt sich weiter, als es von aussen den Anschein hat, nach abwärts; der untere Theil desselben, von innen betrachtet, trennt sich beim Kinde in zwei Lamellen, eine kürzere horizontale, die sich mit dem Rande des Tegmen tympani verbindet, und eine längere, mehr verticale, die sich mit ihrem untern freien Rande an den untern Rand des Antrum mastoideum anlegt und die hintere Wand des knöchernen Gehörgangs bilden hilft. Sie schiebt sich zwischen den eigentlichen Warzentheil und das hintere obere Ende des Paukenrings ein und ist auf dem Warzenfortsatz selbst gegen den Warzentheil durch eine perpendiculäre Naht abgegrenzt, die zuweilen noch beim Erwachsenen besteht und an Einem Schädel einen Schaltknochen zu enthalten schien. Von der obern Wand des knöchernen Gehörgangs sah der Verf. zuweilen den Schuppentheil dadurch ausgeschlossen, dass die beiden Enden des Paukenfellringes einander berührten.

Die Verknöcherung des äussern Gehörgangs betreffend bemerkt *Böke*, dass dieselbe nicht von dem Paukentheil ausgehe. Nur die vordere Wand sei knorplig vorgebildet und in dieser schreite die Verknöcherung von aussen nach innen gegen das Paukenfell vor, so dass bei 6—10jährigen Kindern regelmässig, ausnahmsweise selbst bei Greisen neben dem Paukenfell in der „innern und hintern“ Knochenwand ein erbsengrosser, nicht verknöcherter Raum existire.

Eudes-Deslongchamps und *Calori* fügen den nicht eben seltenen Fällen, wo eine horizontale Naht das Scheitelbein in eine obere und untere Hälfte theilt, jeder einen neuen Fall hinzu. Der von *Calori* beobachtete zeichnet sich dadurch aus, dass die Anomalie ziemlich symmetrisch auf beiden Seiten bestand.

Prompt entdeckte, dass die äusseren Conturen frontaler Durchschnitte der Schädeldecke von der Kronennaht an Kreisbogen von 120^0 entsprechen, deren Radius bis zur Mitte der Parietalnaht wächst. Abweichungen, Erhöhungen und Vertiefungen, kommen vorzugsweise in der Medianlinie vor, überschreiten aber selten 2—3 Mm. In der Schläfengegend, wo der Schädel an den Seitenflächen rascher abfällt, wird der Bogen durch die Weichtheile, die Mm. temporales und deren Fascie, vervollständigt. Eine andere Reihe von Kreisbogen erhält man durch nicht parallele Schnitte, welche von der Horizontalebene in der Gegend der Stirnhöcker allmählich aufsteigen und sich unterhalb der Occipitalnaht wieder zur Horizontalebene abwärts neigen. Der Contur der Schädeloberfläche in der Medianebene stellt zwei Kreisbogen dar, einen vordern und hintern, von denen der erste einem viel grössern Radius angehört, als der zweite; sie begegnen einander ungefähr in der Mitte der Parietalnaht. Das Centrum des hintern Bogens liegt in einer geraden Linie, die den Gipfel der Parietalnaht mit der Glabella verbindet, das Centrum des vordern Bogens liegt in gerader Linie mit dem Centrum des hintern Bogens und dem Vereinigungspunkte beider Bogen. Als häufigste Abweichungen von der regelmässigen Form dieses Conturs kommen vor: 1) eine Einbiegung in der hintern Hälfte der Parietalnaht, 2) eine Einbiegung an der Kronennaht, 3) ein Vorsprung, veranlasst durch die Zähnelungen der Hinterhauptsnaht, 4) ein querer Vorsprung in der Medianlinie, etwas vor der Hinterhauptsnaht.

Davis macht einige Bedenken geltend gegen die Merkmale, welche *Ecker* als charakteristisch für den Frauenschädel bezeichnet, freilich auch nicht als untrüglich hingestellt hatte,

und *Aeby* bekämpft die Behauptung *Welcker*'s, dass der weibliche Schädel schmaler und niedriger, dafür aber länger sei, als der männliche. Im Verhältniss des transversalen und verticalen Durchmessers zur Grundlinie des Schädels fand *Aeby* männliche und weibliche Schädel völlig gleich, den Anschein eines grössern sagittalen Durchmessers leitet er von einer relativ stärkern Entwicklung des Hinterhauptbeins ab.

Nach früher mitgetheilten Principien vergleicht *Aeby* die Schädel verschiedener Rassen und gelangt zu dem Resultat, dass, womit auch *Owen* übereinstimmt, durch die Sonderung der Schädel in brachy- und dolichocephale nicht der eigentliche Kern des Rassenunterschiedes getroffen werde, vielmehr die charakteristische Eigenthümlichkeit in den Beziehungen der Breite des Schädels und zwar vorzugsweise des hintern Theils desselben zur Grundlinie liegt. *Aeby* scheidet steno- und eurycephale Schädel. Zwar geht die niedrige Stufe, die stenocephale allmählich in die höhere über, indem ihre niedrigen Elemente durch höhere ersetzt werden; doch ist dem Süden die schmale, dem Norden die breite Kopfform eigenthümlich und die Völker gruppiren sich natürlicher nach diesem Kriterium, als nach dem der Dolicho- und Brachycephalie, bei welchem der Ausschlag durch die Entwicklung des Hinterhaupts gegeben wird. Die grössere Länge und Kürze des Hinterhaupts dient dem Verf. zur Aufstellung von Unterabtheilungen in den beiden Hauptgruppen. Ich erwähne noch, dass nach *Aeby*'s Messungen der Rassenunterschied sich im Kinde noch nicht bemerklich macht und Product der spätern Umänderung einer gemeinsamen Grundform ist. Es stimmt dies sehr wohl zu den von *Schaaffhausen* (Bericht für 1865. p. 73) mitgetheilten Erfahrungen über das Wachsthum des Schädels.

Pagenstecher's Abhandlung bespricht die Homologie der obern und untern Extremität des Menschen. *W. Gruber* beobachtete seit seiner letzten Mittheilung über den Proc. supracondyloid. humeri 5 weitere Fälle dieser Anomalie; *Turner* sah sie in Einem Winter 4 Mal. In Einem der *Gruber*'schen Fälle war sie mit hoher Theilung der A. brachialis verbunden — die A. radialis ging unterhalb des Foramen supracondyloideum noch am Oberarm ab —. Ein anderes Mal entsprang der M. pronator teres zwar, wie gewöhnlich, vom Proc. supracondyloideus, aber nicht fleischig-sehnig, sondern mit einem aponeurotischen Köpfchen und weiter abwärts vom Armbein, dem medialen Theil der Ellenbogengelenkkapsel und dem Proc. coronoideus mit einer breiten Aponeurose.

An allen von *Turner* präparirten Armen war der Proc. supracondyloideus mit dem medialen Condylus durch ein Ligament verbunden; durch die Oeffnung, welche der Fortsatz und das Ligament mit dem Körper des Armbeins begrenzten, gieng in allen Fällen der N. medianus, allein oder in Begleitung der A. brachialis oder eines stärkern Zweigs derselben. Einmol entsprang von dem Fortsatz nicht der M. pronator teres, sondern nur ein Theil des M. brachialis int.

Mit der Neigung des Kreuzbeins nimmt nach *Schwarzkopf*'s Messungen der transversale Durchmesser des Beckens im Verhältniss zur Conjugata im Allgemeinen, jedoch nur ungleichmässig zu; noch weniger beständig ist die mit der Neigung des Kreuzbeins verbundene Zunahme des gegenseitigen Abstandes der Spinae iliacae antt. Zwischen der absoluten Grösse des transversalen Beckendurchmessers und der Neigung des Kreuzbeins besteht keine Beziehung.

An den meisten Becken javanischer Frauen findet *Zaaijer* einen Sulcus praeauricularis, der zur Anheftung des Lig. sacroiliac. antic. dient und in europäischen Becken nur sehr selten und dann schwach entwickelt vorkömmt.

Bänderlehre.

Tornblom, aus Medicinsk Archiv, Stockholm 1865. im Journ. of anat. and physiol. 2. Ser. No. 1. p. 166.

A. Macalister, in Proceedings of the royal irish academy. 1866. Notes on an instance of irregularity in the muscles around the shoulder joint. Journ. of anatomy & physiology. No. II. p. 316.

Tornblom fand bei einem Kinde die erste Rippe mit dem Brustbein in einem Gelenk verbunden, welches durch ein fibröses Lig. interarticulare in eine obere und untere Höhle getheilt war.

Macalister beschreibt ein Lig. coraco-glenoidale, welches 3‴ breit, von der hintern Fläche des Schulterhakens schräg ab-, rück- und medianwärts zum Hals des Schulterblattes und zum obern Rande der Schultergelenkkapsel verläuft. Er betrachtet es als eine aus dem Zusammenhang gelöste Fortsetzung der Sehne des M. pectoralis minor.

Muskellehre.

W. Gruber, Ueber das Spatium intraaponeuroticum suprasternale u. dessen Sacci coeci retro-sternocleidomastoidei. Petersb. 4. 2 Taf.

A. Macalister, On the nature of the coronoid portion of the pronator radii teres. Journ. of anat. and physiol. 2. Ser. No. 1. p. 8.

A. Sevestre, Note sur un cas de rétraction permanente des doigts. Journ. de l'anat. No. 3. p. 249. pl. X & XI.

J. Wood, Variations in human myology observed during the winter-session of 1866—67 at King's College, London. Proceedings of the royal soc. of London. No. 93. p. 518.

L. Calori, Di alcuni nuovi muscoli soprannumerarii degli arti. Memorie della accademia delle scienze dell' istituto di Bologna. 2a Ser. T. VI. p. 137. 2 Tav.

Ders., Intorno ad alcune varietà incontrate nella muscolatura degli arti superiori. Ebendas. p. 157. 3 Tav.

F. Merkel, Ueber eine anomale Verbindung des M. pectoralis major und latissimus dorsi in der Achselgrube. Ztschr. für rat. Med. Bd. XXIX. Heft 2 u. 3. p. 158. Taf. IV.

Tornblom, Journ. of anat. and physiol. 2d Ser. No. 1. p. 164.

D. Hellema, Eenige ontleedkundige afwijkingen, waargenomen in de sectiezaal van de marine-hospitaal te Willemsoord. Geneeskundig Tijdschrift voor de Zeemagt. 5e Jaargg. 1e Afl.

W. Turner, On the musculus sternalis. Journ. of anat. and physiology. No. 2. p. 246. pl. XII.

Ders., Transact. of the roy. society of Edinb. Vol. XXIV. P. 1. p. 175.

Bochdalek jun., Anatomische Beiträge. Archiv für pathol. Anatomie und Physiol. Bd. XLI. Heft 1. 2. p. 257. Taf. VI.

Flower and *Murie*, Journ. of anat. and physiol. No. 2. p. 189.

A. Macalister, Ebendas. p. 316.

W. Gruber, Ueber die Varietäten des M. brachialis int. Bulletin de l'acad. des sciences de Pétersbourg. T. XII. p. 259.

Ders., Ueber die Varietäten des M. brachioradialis. Ebend. p. 277. 1 Taf.

Ders., Ueber die Varietäten des M. radialis int. brevis (M. radio-carpeus & radio-carpo-metacarpeus — *Gruber* 1859 — M. flexor carpi rad. brevis — *Wood* 1866 —). Ebendas. p. 335. 1 Taf.

W. Koster, Bijdragen tot de kennis van het mechanisme van't lichaam. Nederl. archief voor genees-en natuurkunde. Deel III. 1e Afl. p. 21.

J. A. Gläser, Anomaler Muskelbauch, die Art. tibialis post. verdeckend. Berliner klin. Wochenschr. No. 29.

Gruber's Spatium intraaponeuroticum suprasternale ist der mediane, in sagittaler Richtung aufwärts verengte, in transversaler Richtung verbreiterte, vierseitig keilförmige Sack unmittelbar über der Incisura semilunaris des Brustbeingriffs, zwischen dem oberflächlichen und tiefen Blatt der Cervicalfascie, die sich unterhalb der Gland. thyreoidea von einander trennen. An der Seitenwand dieses Sacks findet sich jederseits eine dreieckige, aufwärts abgerundete Oeffnung von 9''' im verticalen und 6''' im sagittalen Durchmesser, Porta spatii intraaponeurotici suprasternalis, welche in einen über dem Sternaltheil des Schlüsselbeins und hinter dem Clavicular-Ursprung des M. sternocleidomastoideus gelegenen Blindsack, Saccus coecus retrosternocleidomastoideus, führt. Derselbe hat

die Form eines mit der Spitze seitwärts gerichteten Kegels und reicht bis zum lateralen Rande des M. sternocleidomastoideus und darüber hinaus; seine Grenzen bilden nach unten die hintere Fläche des Schlüsselbeins, vorn das hintere Blatt der den M. sternocleidomastoideus einhüllenden Fascie, hinten das tiefe Blatt der Cervicalfascie; sein sagittaler Durchm. entspricht der Dicke des Schlüsselbeins. Bläst man ihn von der Pforte aus auf, so füllt er sich ohne Entleerung in das Bindegewebe zwischen dem oberflächlichen und tiefen Blatte der Cervicalfascie der Fossa supraclavicularis. Er enthält Bindegewebe mit Fett, den queren Theil der V. subcutanea colli ant., Lymphgefässe und — in einem Fünftel der Fälle — lymphatische Drüsen.

Weil der vom Proc. coronoideus entspringende Kopf des M. pronator teres sich zuweilen bis zur Insertion selbständig erhält und in diesem Falle einen mehr transversalen Verlauf hat, so betrachtet ihn *Macalister* als eine Wiederholung des M. pronator quadratus am obern Ende des Unterarms.

Sevestre giebt eine genaue Beschreibung mit Abbildung des Faserverlaufs in der oberflächlichen Aponeurosis palmaris.

Die Literatur des abgelaufenen Jahres liefert eine reiche Ausbeute an Muskelvarietäten, von denen ich die neuen und seltenen zusammenstelle.

Der M. trapezius sendet einen starken aponeurotischen Zipfel zum untern Winkel des Schulterblatts (*Wood*).

Ein bandförmiger Muskel, M. occipito-scapularis, entspringt am Hinterhaupt medianwärts neben der Insertion des M. splenius capitis, läuft über die Mm. splenii zur Basis des Schulterblatts und befestigt sich an derselben, die Insertion des M. rhomboideus minor deckend. Normal beim Kaninchen (*Ders.*).

Von dem in die Fascie der Achselgrube oder die Sehne des M. pectoralis maj. übergehenden abirrenden Fascikel des M. latissimus dorsi sahen *Wood* und *Calori* (p. 159) mehrere Beispiele. In einem von *Turner* beobachteten Falle gesellten sich zu diesem Fascikel oberflächliche, von der Fascie des M. pectoralis maj., in einem andern von der Fascie des M. serrat. ant. entspringende Bündel. *Merkel* beschreibt eine merkwürdige Combination der genannten Varietät des M. latissimus dorsi mit einer Varietät des M. pectoralis major, von dessen lateralem Rande ein Bündel sich abzweigte, um zur Hälfte mit der Insertion des M. pectoralis minor, zur andern Hälfte mit jener abirrenden Portion des M. latissimus d. zusammenzutreten, während zugleich der sonst sehnige Achselbogen, an dessen beiden Endpunkten die anomalen

Muskeln sich inserirten, in ein die Achselgefässe kreuzendes Muskelbündel verwandelt war.

M. splenius cervicis verläuft über, statt unter dem M. serrat. post. sup., so dass dieser durch die Spalte zwischen M. splenius capitis und colli hindurchgeht (*Wood*).

Bündel des M. multifidus verlaufen vom Halse der zweiten und ersten Rippe zum Bogen des sechsten und fünften Halswirbels, zuweilen auch zwischen anderen Rippen und Wirbeln (*Tornblom*).

Vom M. pectoralis maj. lösen sich Bündel ab, welche in die Sehne und Fascie des M. coracobrachialis übergehen. Ein Bündel des M. pectoralis major entspringt aus der Sehne des M. obliq. abd. ext., getrennt vom übrigen Muskel, und setzt sich an die innere Fläche seiner Sehne an. In Einem Falle hing der Clavicularursprung des M. pectoralis major ununterbrochen mit dem des M. deltoideus zusammen; die V. cephalica begab sich weit unterhalb des Schlüsselbeins in die Tiefe (*Wood*).

M. pectoralis minor geht ganz (*Wood*) oder mit einem Theil seiner Sehne (*Macalister*) in die Kapsel des Schultergelenks, an den Rand der Schultergelenkpfanne oder an das Tub. majus des Armbeins. An der Stelle, wo die Sehne den Schulterhaken kreuzt, findet sich ein Schleimbeutel.

Den M. sternalis fand *Turner* unter 650 Leichen 21 Mal, 12 Mal einseitig, 9 Mal auf beiden Seiten; unter den manchfachen Varietäten desselben kam Einmal ein accessorischer Ursprung vom Rande des Brustbeins in der Gegend des Gelenks der 4. Rippe, Einmal ein Ursprung vom vordern Ende des 6. Rippenknochens vor. Unter den 12 Fällen einseitigen Vorkommens fanden sich 5, in welchen der Muskel schräg über das Brustbein entweder ganz auf die entgegengesetzte Seite übertrat oder einen Theil seiner Fasern auf die entgegengesetzte Seite schickte. In dem Falle, in welchem der M. sternalis zum Theil vom Rippenknochen entsprang, durchsetzte er den M. pectoralis maj.; in 2 Fällen mischten sich Fasern des erstgenannten Muskels dem letztern bei; mehrmals fehlten im Bereiche des M. sternalis die Sternalursprünge des M. pectoralis maj. und die Knorpel der wahren Rippen waren nur vom M. sternalis bedeckt. Mit *Hallett* (Edinb. med. and surg. Journ. Vol. LXIX. 1848. p. 11) erklärt *Turner* den M. sternalis für ein Rudiment des Hautmuskels der Säugethiere, wozu er auch die oben erwähnten Varietäten des M. latissimus dorsi und einige andere, gelegentlich beobachtete oberflächliche Muskeln rechnet, so eine dünne Muskelfaserlage, welche am

medialen Rande des Schulterblatts auf der Fascie des M. infraspinatus entsprang und zum untern Rande des M. trapezius aufstieg, einen von der Fascie über dem Acromion rückwärts zum M. trapezius verlaufenden platten Muskelstreif, endlich eine Lage Muskelfasern, welche auf der Fascie des Oberschenkels und des M. gluteus max. entsprangen und über dem Kamm des Hüftbeins mit dem M. obliq. ext. abdominis verschmolzen.

Von dem M. sternalis unterschied *Halbertsma* (Bericht für 1861. p. 94) einen früher mit demselben verwechselten, von *Boerhave* und *Portal* beschriebenen Muskel, der in der Richtung des M. sternalis, aber unterhalb des M. pectoralis major verläuft und eine Fortsetzung des M. rectus abdominis bis zur 2. Rippe darstellt. *Halbertsma* bezeichnet ihn als M. accessorius ad rectum; verwandt mit ihm ist der M. supracostalis *Wood* — M. supracostalis ant. *Bochdalek* — der von dem vordern Ende des ersten Rippenknochens über die folgenden Rippen bis zum obern Rande der 3. oder 4. sich erstreckt.

Einen M. supraclavicularis beiderseits neben einem M. subclavius, der an das Lig. scapulae transv. sup. sich anheftete, beobachtete *Hellema*.

Das zwischen dem Ursprung des M. sternocleidomastoideus und der Insertion des M. trapezius vom Schlüsselbein entspringende, bald dem Einen, bald dem andern dieser Muskeln zugerechnete, oberflächlich an der obern Nackenlinie sich inserirende Muskelbündel, M. cephalo-humeralis s. cleido-occipitalis, hat *Wood* in 24 Leichen nicht weniger als 12 Mal, jedesmal beiderseitig und *Turner* in der Leiche einer Buschmännin wiedergefunden.

Den hintern Bauch des M. omo-hyoideus sah *Wood* vom mittlern Drittel des Schlüsselbeins entspringen. In 4 andern Fällen wich der vordere Bauch von der Norm ab: 1) er empfing einen Zipfel vom M. sternohyoideus; 2) er gab einen Zipfel ab an den genannten Muskel, welcher zugleich vom Ursprung an verdoppelt und mit dem gleichnamigen Muskel der andern Seite durch ein die Mittellinie überschreitendes Bündel verbunden war; 3) von zwei vordern Bäuchen ging der laterale mittelst der Fascie in den M. stylo-hyoideus über, welcher das Zungenbein nicht erreichte; 4) der vordere Bauch war verdreifacht, indem ein überzähliger, lateraler Muskel an das obere Horn der Cartilago thyreoidea, ein medialer in die Cervicalfascie sich inserirte.

Der M. scalenus ant. erhält ein breites Bündel oberhalb der A. subclavia vom M. scalenus medius (*Wood*). Zu den Varietäten der Mm. scaleni möchte ich den von *Tornblom* als M.

transversalis cervicis medius beschriebenen Muskel zählen, welcher zwischen M. scalenus medius und posticus von den Querfortsätzen des 2.—4. zu denen des 6.—7. Halswirbels verlief.

M. levator scapulae sendet einen breiten Zipfel zum M. scalenus med. (*Wood*).

Ein von *Calori* (p. 157) beschriebener M. coraco-clavicularis entspringt von der Basis des Schulterhakens und setzt sich hinter der Insertion des M. subclavius, an die untere Fläche des Schlüsselbeins (ein muskulöses Lig. coraco-claviculare ant.? Ref.).

Der M. costodeltoideus desselben Autors (p. 164) ist der von *Albin* beschriebene vom Schulterblattrande in den M. deltoideus ausstrahlende Muskel (Meine Mskll. p. 168), der aber in dem von *Calori* beobachteten Fall nicht zwischen M. infraspinatus und teres minor, sondern zwischen M. teres minor und major seinen Ursprung nahm.

Zwei Mal sah *Macalister* den M. subscapularis völlig in zwei Abtheilungen geschieden. In dem Einen Fall trat durch die Spalte zwischen beiden Abtheilungen der N. axillaris; in dem andern fehlte zugleich der M. teres major und inserirte sich der M. latissimus dorsi mittelst eines Sehnenbogens.

Ein M. subscapulo-capsularis oder subscapulo-humeralis *Macalister* (M. infraspinatus secundus *Haughton*) entspringt am lateralen Rande des Schulterblatts und geht vor dem langen Kopf des M. anconeus zum Hals und der Kapsel des Armbeins (*Macalister. Wood*).

Calori (p. 137) erwähnt als eigenen Spanner des Sehnenbogens, an welchen der M. coracobrachialis sich ansetzt, einen Muskel, der vom Tub. minus des Armbeins entsprang, zum grössern Theil in jenen Sehnenbogen überging und eine kurze Sehne an den Hals des Armbeins sandte. Seiner Lage nach darf dieser Muskel wohl mit der von mir beschriebenen Varietät des M. subscapularis (Mskll. p. 172) zusammengestellt werden.

Der M. biceps brachii giebt ein Bündel ab zum M. brachialis int. (*Macalister*) oder zum M. pronator teres (*Wood*). An einem von *Wood* secirten Arm theilte er sich in 3 Bäuche; medianwärts neben dem normal am Radius und in der Fascie endigenden Bauche fand sich ein schmalerer, dessen dünne Sehne in die Fascie des M. brachioradialis und den Schleimbeutel der Tuberositas radii sich verlor, daneben ein stärkerer Bauch, dessen Sehne sich am Ellbogen in 3 Zipfel spaltete; von diesen begab sich der laterale zur Insertionssehne des M. brachialis int., der mittlere zum tiefen Ursprung des M. pro-

nator teres, der mediale zu dem vom Proc. coronoideus entspringenden Bündel des M. flexor digit. subl.

Den M. brachialis int. sah *Gruber* durch eine weite, bis auf den Knochen dringende Lücke, aus welcher ein M. brachioradialis minor (s. unten) hervorging, in zwei Köpfe geschieden. Eine Zusammenstellung der vom M. brachialis int. sich ablösenden Bündel zeigt, dass sie radialerseits an den Radius, an den Radius und M. pronator teres, an den letztern Muskel allein, an die Ulna und verschiedene Muskeln, medialerseits an Radius oder Ulna sich befestigen, oder über Gefässe und Nerven weg zur Sehne des M. brachialis int. zurückkehren; von beiden Seiten können sie in die Fascie des Unterarms sich verlieren. Eine vom untern Ende des Muskels abgetrennnte Portion endigte in einem von der Tuberosität des Radius zur Tuberosität der Ulna gespannten Sehnenbogen. Oder der Muskel trennte sich in zwei durch einen Sehnenbogen vereinigte Bäuche, von denen der ulnare wie gewöhnlich, der radiale an die laterale Kante des Radius sich befestigte. Ueberzählige, kleine Mm. brachiales intt. kommen an jeder Seite des normalen vor. Einmal entsprang derselbe theilweise vom medialen Lig. intermusculare mit einer brückenförmigen Aponeurose, unter welcher abnorm medianwärts gerückte Gefässe durchtraten.

Von der mit der Existenz eines Proc. supracondyloideus humeri verbundenen Varietät des M. pronator teres war bereits die Rede. *Wood* sah, ohne einen solchen Knochenfortsatz, einen Kopf des genannten Muskels mit dem M. brachialis int. am untern Ende des mittlern Drittels des Armbeins entspringen; das Gefäss- und Nervenbündel ging zwischen diesem und dem regelmässigen Kopf des M. pronator hindurch.

M. radialis int. entsteht mit einem zweiten Kopf von der Sehne des M. biceps (*Macalister*). Der überzählige Muskel dieses Namens, M. radialis int. brevis (s. minor) *Gruber*, welchen dieser Autor zuvor als M. radiocarpeus und radiocarpometacarpeus, *Wood* als M. flexor carpi rad. brevis beschrieb, ist *Wood* in zwei, *Gruber* in 5 Fällen wieder begegnet. *Wood* findet es bemerkenswerth, dass in allen (8) ihm vorgekommenen Fällen der Muskel auf die rechte Extremität beschränkt war; von *Gruber*'s neuen Beobachtungen gehören 4 zu zwei Körpern, der 5. einer rechten Extremität an. Als neue Varianten führt derselbe auf: einen M. radiocarpeus bicaudatus, der mit der Sehne des lateralen Bauchs an das Lig. carpi vol. prof., mit der Sehne des medialen an das Kopfbein sich ansetzte, und einen Radio-metacarpeus, dessen Insertion am 2. Mittelhand-

knochen neben der Insertion des normalen M. radial. int. Statt fand.

Calori (Musc. soprann.) bildet einen vom untern Drittel des Radius entspringenden accessorischen M. palmaris long. ab; *Macalister* sah von der Sehne dieses Muskels einen Kopf des M. abductor poll. br. abgehen.

Dem M. flexor digit. subl. fehlt der radiale Kopf (*Wood*). Ein gesondert vom innern Rande des Proc. coron. ulnae entspringendes Bündel giebt die Zeigefingersehne ab (*Ders.*). Ein dünner Sehnenstreif verbindet die Zeigefingersehnen des oberflächlichen und tiefen Beugers (*Turner*). Ein vom Fl. dig. subl. abgehendes Muskelbündel sendet seine Sehne zum untern Ende der Sehne des M. brachioradialis (*Ders.*).

Vom M. flexor digit. prof. sahen *Macalister* und *Turner* schmale Bündel dem M. flexor poll. long. sich beigesellen, während in einem von *Turner* notirten Falle eine vom M. flexor poll. abgehende Sehne in die Zeigefingersehne des M. flex. dig. prof. überging. Zahlreiche Varietäten des M. flexor digit. prof. erwähnt *Wood*. Der M. flexor poll. long. giebt die Hälfte seiner Fasern an die Zeigefingersehne des M. flexor dig. prof. ab. Zeigefingerfasern des letztern entspringen von der Vorderfläche des Radius. Ein aus der Muskelmasse des Flex. dig. subl. entspringender Kopf giebt eine lange Sehne ab, welche Muskelfasern vom Radius empfängt und sich unter dem Lig. carpi vol. propr. in zwei Zipfel theilt, von denen der Eine mit der Sehne des M. flexor poll. long., der andere mit der Zeigefingersehne des Fl. dig. prof. verschmilzt. Eine aus dem lateralen Theil dieses Muskels entspringende Sehne verbindet sich in der Hand mit der Zeigefingersehne des M. flex. dig. subl. In 3 Extremitäten bestand eine sehnige Verbindung zwischen der Sehne des Zeigefingers vom M. flex. dig. prof. und der Sehne des M. flex. poll. long., welche an die Verschmelzung der homologen Sehnen in der Fusssohle erinnert.

Der normale M. brachioradialis erhält nach *Gruber* häufig (unter 25 Leichen Ein Mal) einen meist schmalen Kopf vom M. brachialis int. Er giebt ein Bündel ab, dessen Sehne sich mit dem M. supinator oder mit der Sehne des M. radial. ext. long. verbindet. Einmal inserirte er sich, statt an den Radius, an das Kahn- und Trapezbein. *Wood* sah die Insertionssehne desselben in zwei, einmal in 3 Zipfel gespalten; zwischen der normalen und der höher oben am Radius befestigten Sehne oder oberhalb der letztern ging der N. radialis auf die Rückseite des Arms. Von dem accessorischen M. brachioradialis

(M. brachioradialis minor s. brevis *Gr.*) giebt *Gruber* nach den ältern und einer Anzahl eigener neuer Beobachtungen eine ausführliche Beschreibung.

M. extensor carpi intermedius heisst bei *Wood* der Muskel, der von dem Einen, dem langen oder kurzen, Radialis ext. sich abzweigt, um sich mit dem andern zu inseriren. Er kam unter 34 Leichen 15 Mal vor. An 2 Extremitäten vertheilte sich die Sehne des M. rad. ext. br. an den 2. und 3. Mittelhandknochen.

Den von *Gruber* unter dem Namen Epitrochleo-anconeus beschriebenen Muskel (s. d. vorj. Bericht p. 103) bildet *Wood* als Anconeus epitrochlearis ab.

Ein M. extensor indicis und pollicis entspringt selbständig von der hintern Fläche der Ulna, dem Lig. interosseum und dem fibrösen Septum zwischen den Mm. extensor poll. long. und indicis propr., geht durch das Fach des Extens. dig. comm. zum Handrücken und endet in eine cylindrische Sehne, die sich in 2 Zipfel, für Daumen und Zeigefinger, theilt (*Wood*).

Der M. abductor pollicis long. spaltet sich in einem Falle, wo der M. extensor poll. br. fehlt, in 4 Sehnen, von denen 3 an die Basis und den Körper des ersten Mittelhandknochens sich ansetzen, eine in den M. abductor br. pollicis übergeht (*Ders.*). Der M. abduct. poll. long. zerfällt vollständig in zwei Bäuche, von denen der Eine die Sehne zum M. abductor poll. br. abgiebt.

Wood beschreibt einen 3köpfigen M. abductor dig. quinti: ein Kopf entsprang von der Sehne des M. ulnaris int., ein zweiter vom Erbsenbein, der dritte vom obern Rande des Lig. carpi vol. propr.

Calori (p. 140) sah einen pyramidenförmigen, 1 Cm. breiten Muskel, den er pisi-uncinatus nennt, vom Erbsenbein zum Haken des Hakenbeins verlaufen. Verdoppelung des ersten M. lumbricalis beobachtete *Turner.*

Ein M. extensor br. digitorum (manus) geht von der Rückenfläche des Kopf- und Hakenbeins zum Radialrande der Strecksehne des Mittelfingers, ein anderer von denselben Knochen und vom Lig. carpi dors. zum Ulnarrande der Strecksehnen des Zeige- und Mittelfingers (*Wood*).

Von einem M. psoas minor, der sich mit seiner ganzen Sehne an die Crista iliopectinea heftete, und demnach keine andere Wirkung gehabt haben konnte, als Rumpf und Becken gegeneinander zu bewegen, schliesst *Koster* auf die Function dieses Muskels im normalen Zustande, die in der Balancirung des Rumpfs auf dem Becken bestehe.

Ein Theil der Fasern des M. pectineus vereinigt sich über der A. prof. fem. mit dem M. adductor long (*Wood*).

Von der innern Fläche der Insertionssehne des M. gluteus maximus entspringt sehnig ein spindelförmiger Muskel, der sich abermals sehnig mit dem langen Kopf des M. biceps fem. verbindet.

Eine wahre Verdoppelung des M. semimembranosus beobachtete *Calori* (p. 142). Der überzählige Muskel trennte sich mit einer platten Sehne von der Sehne des M. semimembranosus und heftete sich, wie dieser, mit seiner Endsehne an die Tibia und die hintere Wand der Kniegelenkkapsel.

Der M. tibialis ant. giebt Sehnen zur Fascie des Fussrückens (Tensor fasciae dorsalis pedis W.) und zur Grundphalange der grossen Zehe (*Wood*). Von der Sehne des M. extensor dig. long. zur 2. Zehe geht ein besonderes Fascikel zur Grundphalange derselben (*Ders.*). Die Sehnen des langen und kurzen Extensor der fünften Zehe hängen durch ein langes Muskelbündel zusammen (*Ders.*).

Der M. soleus setzt sich mit einer eigenen Sehne an das Fersenbein (*Hellema*). Ein breites Fascikel geht vom medialen Rande dieses Muskels zur medialen Fläche des Fersenbeins (*Turner*). Ein Muskel, der von der innern Fläche des M. soleus entspringt, bedeckt die Tibialgefässe und Nerven im untern Drittel des Unterschenkels und setzt sich an die innere Fläche der Achilles-Sehne unmittelbar über deren Insertion (*Ders.*).

Ein Muskel an der medialen Seite des M. plantaris entspringt mit einer langen Sehne von der hintern Fläche des obern Drittels der Fibula, erhält am untern Drittel des Unterschenkels einen spindelförmigen Bauch und inserirt sich kurzsehnig am Fersenbein. *Wood*, der diesen Muskel beschreibt, will ihn nicht als Verdoppelung des M. plantaris gelten lassen, sondern bringt ihn in die gleiche Beziehung zum M. tibialis post., in welcher der M. flexor carpi rad. brevis (s. o.) zu einem Beuger des dritten Mittelhandknochens stehen würde.

Der M. popliteus sup. s. minor *Calori's* entspringt medianwärts vom M. plantaris am lateralen Condylus des Oberschenkels und verschmilzt mit dem Lig. popliteum obliq.

Dem M. flexor digit. pedis long. fehlt die Sehne zur zweiten Zehe; zum Ersatz erhält diese Zehe einen Zipfel vom M. flexor hallucis long. (*Wood*). An der innern Fläche der Fascie des Unterschenkels entspringt ungefähr in der Mitte seiner Höhe mit zwei Köpfen ein Muskel, dessen Sehne sich in der Fusssohle in 2 Zipfel, Einen zur Sehne des M. flexor dig. long., den andern zur Sehne des M. hallucis long. theilt (*Turner*).

Das Verhältniss eines accessorischen Kopfes des M. flexor digit. long. zu den Tibialgefässen schildert *Gläser*. *Wood* vermisste Einmal die Verbindung der Sehnen des Fl. digit. long. und Fl. hallucis long. in der Fusssohle; *Turner* stellte an 50 Füssen in ähnlicher Weise, wie *F. E. Schulze* im vorigen Jahre an 100 und mit ähnlichem Erfolge statistische Untersuchungen über das gegenseitige Verhältniss der Sehnen des M. flexor dig. comm. und flex. hallucis long. in der Fusssohle an. Ihm begegnete Ein Fall, in welchem der von dem M. flexor hallucis stammende Sehnenstreif sich in 4 Zipfel für die 4 lateralen Zehen spaltete; die Theilung in 3 Zipfel für die 2.—4. Zehe fand *Turner* viel häufiger, als *Schulze* (dort 36, hier 10 %). Die Sehne zur kleinen Zehe sah *T.* in Einem Falle ganz, in einigen Fällen fast ganz aus dem plantaren Kopf des M. flexor dig. long. hervorgehen. Der erste M. lumbricalis entsprang von dem tibialen Rande der Sehne der 2. Zehe nach der Aufnahme des Zipfels vom M. flexor hall., oder von diesem Zipfel allein, oder mit 2 Köpfen von diesem Zipfel und von der noch ungetheilten Sehne des M. flexor dig. comm., oder (Einmal) allein von dieser Sehne. Einmal lagen 2 Mm. lumbricales in dem 2. Metatarsalraum, keiner im ersten. Oefters hängen der 4. oder der 3. und 4. Lumbricalis mit dem plantaren Kopf zusammen. In einigen Füssen begaben sich von der Sehne des M. flex. dig. long. oder vom plantaren Kopf dieses Muskels Sehnenbündel zu den Sehnen des M. flexor dig. brevis, um mit denselben zu verschmelzen.

Wiederholt sah *Wood* von der einen oder andern Sehne des M. extensor dig. (pedis) brevis Bündel in den M. interosseus ext. übergehen.

In Fällen, wo der Kleinzehenkopf des M. flexor dig. (ped.) br. fehlte, erhielt die kleine Zehe einen entsprechenden Muskel, der an der äussern Sehne des Flexor long. entstand (*Wood*, *Turner*); in einem ähnlichen Fall entsprang der stellvertretende Muskel mit 2 dünnen Köpfen, von der Sehne des M. flexor br. und vom medialen Höcker des Fersenbeins (*Wood*). In dem rechten Fuss einer Leiche sandte der M. flexor br. hallucis, im linken Fuss derselben Leiche der M. adductor hall. ein Bündel zur Grundphalange der 2. Zehe (*Ders.*). Ueber dem M. flexor hallucis entsprang vom 1. Keilbein ein Muskel, der sich mit einer cylindrischen Sehne nahe am Sesambein in den M. abductor und den medialen Kopf des Flex. br. fortsetzte (*Ders.*). Ein selbständiger Abductor des 5. Mittelfussknochens kam unter 16 weiblichen Leichen 8 Mal, unter 54 männlichen

nur 16 Mal vor. Der Verfasser betont die relative Häufigkeit dieses Muskels als eine Thierähnlichkeit des weiblichen Körpers.

Eingeweidelehre.

A. Cutis und deren Fortsetzungen.

Ciaccio, Pelle della rana. p. 14.

F. E. Schulze, Archiv für mikroskop. Anatomie. Bd. III. Hft. 2. p. 137.

Wood, in Proceed. of the royal soc. of London. No. 93. p. 522.

V. Bochdalek, Nachtrag zum schlauchförmigen Apparat der Zunge. Archiv für Anat. Hft. 6. p. 775. Taf. XIX. B.

W. Engelmann, Ueber die Endigungsweise der Geschmacksnerven des Frosches. Med. Centralbl. No. 50.

Ders., Ueber die Endigungen der Geschmacksnerven in der Zunge des Frosches. Ztschr. für wissensch. Zool. Bd. XVIII. Hft. 1. p. 142. T. IX.

C. Lovén, Bidrag til Kännedomen om tungans smakpapiller. S. A. aus Medicinsk Archief.

G. Schwalbe; Das Epithel der Papillae vallatae. Archiv für mikroskop. Anat. Bd. III. Hft. 4. p. 504.

F. T. Schmauser, Observationes de structura et textura universi oesophagi humani. Diss. inaug. Berol. 1866. 8.

F. Jolyet, Essai sur la détermination des nerfs qui président aux mouvements de l'oesophage. Thèse. Paris. 1866. 4.

Schwarz, Methode doppelter Färbung. p. 8.

J. B. Pettigrew, On the distribution of the fibres in the muscular tunics of the stomach in man and other mammalia. Proceedings of the roy. soc. of London. No. 94. p. 65.

P. A. Accolas, Essai sur l'origine des canalicules hépatiques et sur l'indépendance des appareils biliaire et glycogène du foie. Thèse. Strasbourg. 4.

C. J. Eberth, Untersuchungen über die normale und pathologische Leber. Archiv für pathol. Anat. und Physiol. Bd. XXXIX. Hft. 1. p. 70. Taf. I.

Ders., Untersuchungen über die Leber der Wirbelthiere. Archiv für mikroskopische Anatomie. Bd. III. Hft. 4. p. 423. Taf. XXII.

Kölliker, Gewebelehre.

Turner, Report of the progress of anatomy. Journ. of anat. and physiol. 2. ser. No. 1. p. 172.

v. Biesiadecki, Gallen- und Lymphgefässe der Leber.

Moura, Mémoire sur l'acte de la déglutition. Journal de l'anatomie. No. 2. p. 157. pl. V — VII.

G. Duncan Gibb, Essential points of difference between the larynx of the negro and that of the white man. Memoirs read before the anthropological society of Lond. Vol. II. Lond. 1866. Archiv für Anthropologie. Bd. II. Heft 1. p. 109.

Fort, Anatomie et physiologie du poumon considéré comme organe de sécrétion. Paris. 8. av. 40 fig. intercalées dans le texte.

C. Schmidt, De l'épithelium pulmonaire. Thèse. Strasb. 1866. 4. 2 pl.

O. Bayer, Das Epithel der Lungenalveolen und seine Bedeutung in der croupösen Pneumonie. Inaug.-Diss. Lpz. 8. 1 Taf.

G. Piso-Borme, Anatomisch-physiologische Studien über die Gegenwart glatter Muskelfasern in den Lungenbläschen der Wirbelthiere. *Moleschott's* Unters. Bd. X. Heft 5. p. 459. Taf. I—III.

D. Rindowsky, Zur Kenntniss der Harnkanälchen. Archiv für pathol. Anat. und Physiol. Bd. XLI. Heft 1. 2. p. 278.

J. Duncan, Ueber die Malpighi'schen Knäuel der Froschniere. A. d. 56. Band der Wiener Sitzungsberichte.

J. P. Pettigrew, On the muscular arrangements of the bladder and prostate, and the manner, in which the ureters and urethra are closed. Philosoph. transact. Vol. CLVII. P. I. p. 17. Pl. III—V.

Legros, Journ. de l'anat. 1868. No. 1. p. 1. pl. I—V.

C. Eckhard, Beiträge zur Anatomie und Physiologie. Bd. IV. Heft 2. p. 71.

A. Pribram, Ein Fall von angeborner Penisfistel. Ektopie der Prostata? Prager Vierteljahrsschr. Bd. IV. p. 44.

Lindgren, Oefver lifmodrens byggnad.

Waldeyer, Sitzungsbericht der schles. Gesellsch. für vaterl. Cultur v. 11. October.

Bruch, Entwicklung der Gewebe. p. 296.

Bochdalek jun., Ueber den Peritonealüberzug der Milz und das Ligamentum pleurocolicum. Archiv für Anatomie. Heft 5. p. 565. Taf. XVII. A.

W. Waldeyer, Hernia retroperinealis nebst Bemerkungen zur Anatomie des Peritoneums. Breslau. 1868. 4.

An den untersten Epidermiszellen bestätigte *Ciaccio* bei Fröschen und *F. E. Schulze* (p. 142) bei Fischen die feine Zähnelung, mit welcher sie in die oberste Lage der Cutis eingreifen; doch glaubt *Schulze*, dass den Zähnchen der Epidermiszellen ähnliche feine, papillenförmige Fortsätze der Cutis entgegenkommen.

Wood beschreibt einen anomalen Zungenmuskel, Mylo-glossus, welcher sehnig von der innern Fläche des Unterkieferwinkels entspringt und zwischen Mm. stylo- und hyoglossus in die Zunge tritt. *Bochdalek* liefert eine Abbildung zu der im vorigen Jahre (Bericht p. 110) gegebenen Schilderung des Ductus excretorius linguae und seiner Verzweigungen. Die Anatomie der Geschmackspapillen förderten *Engelmann*, *Lovén* und *Schwalbe*. Des Ersteren Untersuchungen beschränken sich auf die pilzförmigen Papillen des Frosches; es wurden vorzugsweise Jodserumpräparate benutzt, deren Epithelium der Verf. mittelst feiner Glasspitzen zerlegte. Die genannten Papillen tragen auf der Seitenfläche einfaches Cylinderepithel; ein schmaler Gürtel flimmernder Cylinderzellen umsäumt die kreisförmige Endfläche, auf welcher das charakteristische Nervenepithel sitzt. Die bindegewebige Grundlage der Papille besteht in ihrem untern, grössern Theil aus lockerem Binde-

gewebe, in welchem die Blutgefässe, die Enden verästelter Muskelfasern und die dunkelrandigen Nerven liegen. Der obere Theil der Papille ist eine solide, etwa 0,01 Mm. dicke Scheibe von dichtem, kernlosen Bindegewebe, das Nervenkissen; sie bildet den Boden, auf welchem das Nervenepithel ruht. Dieses, eine kreisrunde Platte von etwa 0,04—0,05 Mm. Mächtigkeit, besteht aus 3 Arten Zellen, die der Verf. als Kelch-, Cylinder- und Gabelzellen unterscheidet. Die Körper der Kelchzellen liegen in der äussern, die der Gabel- und Cylinderzellen in der innern Schichte des Epithels. Die Kelchzellen stimmen in Form und Inhalt und in der Art, wie sie den Inhalt, zu Kugeln geballt, ausstossen, mit den oben (p. 31) erwähnten Becherzellen überein. Die untern Enden derselben beschreibt *Engelmann* als Fortsätze, deren Ausläufer durch Aneinanderlagerung, vielleicht auch durch Verschmelzung mit den Ausläufern benachbarter Kelchzellen ein Maschenwerk von Protoplasmasubstanz in der innern Schichte des Epithelium bilden. Die Cylinderzellen, *Key*'s Stäbchenzellen, bestehen jede aus einem in der tiefsten Schichte des Epithels sitzenden ellipsoidischen Körper von etwa 0,006 Mm. Länge und 0,004 Mm. Breite. Dieser verlängert sich nach der Peripherie zu in einen geraden, cylindrischen Fortsatz von 0,032 Mm. Länge und 0,002 Mm. Dicke, welcher bis zur äusseren Oberfläche des Epithels reicht. Der Körper besteht aus einem dünnen Protoplasmamantel, welcher einen ellipsoidischen Kern umhüllt. Die Substanz des langen cylindrischen Fortsatzes ist äusserst feinkörniges Protoplasma, welches von einer dünnen Membran umgeben zu sein scheint. Das Protoplasma des Zellenkörpers breitet sich, meist in Form einiger kurzen Fortsätze, in horizontaler Richtung auf der Oberfläche des Nervenkissens aus. — Die Zahl der Cylinderzellen beträgt wie die der Kelchzellen auf den meisten Papillen mehrere Hunderte. Beide Arten von Zellen hängen nicht mit Nerven zusammen, sind aber als dem Nervenepithel der Geschmackspapillen eigenthümliche Epithelzellen aufzufassen. Als Endorgane der Geschmacksnerven betrachtet der Verf. die Gabelzellen. Sie sind, trotz mancher Verschiedenheiten im Einzelnen, doch alle nach Einem Grundtypus gebaut. An allen lässt sich ein ellipsoidischer, 0,006 langer, 0,003 Mm. breiter, kernhaltender Körper unterscheiden, der sich an seinen beiden Polen in feine Fortsätze verlängert. Am peripherischen Pol entspringt ein im Allgemeinen gabelförmiger Fortsatz, dessen Gesammtlänge 0,021—0,030 Mm. beträgt und dessen Enden die freie Oberfläche des Epithels erreichen. Man kann an ihm den Stiel und die Zinken der

Gabel unterscheiden. Der cylindrische, im Mittel 0,0015—0,002 Mm. dicke Stiel wird höchstens 0,008 Mm. lang, kann sogar ganz fehlen. Je kürzer er ist, um so länger sind die von ihm ausgehenden Gabelzinken und umgekehrt. Der Stiel theilt sich in zwei, seltner drei Gabelzinken, die zuweilen wieder secundäre Gabeln bilden. Mitunter entspringt seitlich am Stiel eine dritte Gabelzinke. Die Spitzen aller Gabelzinken liegen in Einer Ebene, nämlich der Oberfläche des Epithels. Die Gabelzinken sind cylindrische Stäbchen von höchstens 0,001 Mm. Dicke, in ihrem physikalischen und chemischen Verhalten stehen sie blassen Nervenfasern sehr nahe. Am centralen Pol jeder Gabelzelle entspringt ein im Mittel 0,0015 Mm. dicker cylindrischer Ausläufer (selten zwei oder drei), der sich in höchstens 0,025 Mm., meist 0,006 Mm. Entfernung vom Pol in zwei Aeste theilt. Aus diesen Aesten gehen durch wiederholte Theilung kleinere, sehr dünne Aestchen zweiter und dritter Ordnung hervor, welche die Oberfläche des Nervenkissens erreichen; ihr physikalisches und chemisches Verhalten ist das feiner Axencylinder. Der Verf. hält es demnach für höchst wahrscheinlich, dass sie die Fortsetzungen der Nervenfasern seien, welche dunkelrandig in die Papille eintreten, in der Nähe des Nervenkissens ihr Mark verlieren und unter wiederholter dichotomischer Theilung ein zartes Nervengeflecht bilden, von welchem zahlreiche feine, meist wiederholt getheilte Zweige zur Oberfläche des Nervenkissens aufsteigen. Ob jede Gabelzelle nur mit einer oder mit mehreren dunkelrandigen Nervenfasern zusammenhängt, liess sich ebensowenig entscheiden, als die Frage, ob jede Nervenfaser nur mit einer besonderen Form oder mit verschieden gebauten Gabelzellen in Verbindung steht.

Lovén wählte zum Gegenstand seiner Untersuchung die Geschmackspapillen, namentlich die Pap. vallatae des Kalbes und empfiehlt ebenfalls zur Isolirung der Epithelialzellen Jodserum, verdünnten Holzessig, $^1/_{50}$ procentige Chromsäure oder $^1/_5$ procentige Lösung von chromsaurem Kali, in welchen Flüssigkeiten die Präparate eine Woche und länger macerirt werden sollen. In der äussern Form gleichen die wallförmigen Papillen des Kalbes den menschlichen; sie sind umgekehrt kegelförmig mit ebener, in der Mitte vertiefter Endfläche; in der centralen Depression der Endfläche, in der Tiefe der Furche zwischen dem Wall und der Seitenwand der Papille münden Schleimdrüsen. Die Endfläche zerfällt durch seichte und tiefe Furchen in Papillen und Papillengruppen, die Seitenfläche ist mit kammförmigen Hervorragungen versehen. Die Vertiefungen

zwischen den Papillen und Kämmen sind durch ein Epithelium ausgefüllt, welches minder mächtig und wegen des körnigen Inhaltes der Epithelzellen minder durchsichtig ist, als das Epithelium der übrigen Regionen der Mundhöhle. Die Oberfläche des Epithelium nehmen polygonale, platte Zellen ein, in mächtigern Lagen auf der Endfläche, als an den Seiten und dem Hals der Papille. Die letztern Regionen und allenfalls die äusserste Peripherie der Endfläche zeichnen sich ferner aus durch scharfrandige, kreisförmige Löcher von 0,0064—0,0198 Mm. Durchm., an deren Stelle nach Behandlung mit Silberlösung schwarze, mit Goldchlorid violette Flecke erscheinen. Die Löcher umgiebt ein heller Hof, der sich sanft gewölbt über das Niveau der Umgebung erhebt. Sie werden in der Regel begrenzt von je zwei Epithelzellen, deren einander zugekehrte Ränder mit bogenförmigen Ausschnitten, die sich gegenseitig zum Kreis ergänzen, versehen sind; selten gehören sie einer einzigen, wie von einem Locheisen durchbrochenen Zelle an. Sie entsprechen den Spitzen eigenthümlicher, zum Epithelium gehöriger Gebilde; der Geschmackskolben oder Zwiebeln (smakbulber), welche in ziemlich regelmässigen Abständen liegen, von einander getrennt durch würfelförmige oder polygonale, in manchfaltige Fortsätze, feine Stacheln und Riffe ausgezogene, feinkörnige, einen oder zwei Kerne enthaltende Zellen, dergleichen auch die tiefern Schichten des Epithelium auf der Endfläche der Papille zusammensetzen. Die Geschmackskolben sind keulenförmig, mittelst eines dünnen Halses auf der Schleimhaut befestigt, aufwärts innerhalb des Lochs des Pflasterepithelium oder dicht unter demselben in eine Spitze auslaufend. Sie haben einen complicirten Bau und bestehen aus zweierlei Elementen, von denen die Einen modificirte Epithelzellen, die andern stäbchenförmige Organe, wahrscheinlich nervöser Art darstellen. Die ersten, Stütz- oder Deckzellen des Verf., machen den äussern, grössten Theil des Geschmackskolbens aus; es sind langgestreckte, platte Zellen, die einander in mehreren Lagen dachziegelförmig decken; nach oben verjüngen sie sich zu schmalen, gegen das Loch convergirenden Spitzen, nach unten verlängern sie sich in lange, feine, oft verzweigte Fäden, die in zerzupften Präparaten bald in einer Anschwellung enden, bald mit andern zelligen Bildungen sich verbinden, bald in der Schleimhaut sich verlieren. Frisch sind sie sehr blass und fein conturirt; nach längerer Maceration erhalten sie schärfere Conturen, erscheinen gebogen, zuweilen eingerollt; an der Stelle des Kerns bemerkt man zuweilen einen scharfbegrenzten hellen Fleck. Von diesen Zellen,

wie von Kelchblättern ringsum eingehüllt liegen in der Axe der Geschmackskolben eine oder zwei Zellen der zweiten Art, mit einem rundlichen, ovalen oder cylindrischen, den Kern eng umschliessenden Zellkörper von 0,012—0,025 Mm. Durchm. und zwei in entgegengesetzten Richtungen abgehenden Ausläufern. Von diesen ist der peripherische 0,033—0,090 Mm. lang, stäbchenförmig oder cylindrisch, häufig vom äussern Ende aus angeschwollen oder zusammengefallen, nach längerer Maceration durch einen deutlichen Contur vom Zellkörper geschieden. Der centrale Ausläufer ist ein feiner langer Faden ohne regelmässige Varicositäten, jedoch mit einzelnen, stark lichtbrechenden Anschwellungen, zuweilen mit kurz abgebrochenen, gegen die Peripherie gerichteten Aesten besetzt. Er geht nach unten in eine stärker lichtbrechende, dickere, deutlich abgerissene Faser über, die das Ansehen der Axencylinder hat, welche aus den in die Papille eintretenden Nervenfasern nach wiederholten Theilungen hervorgehen. Den Zusammenhang dieser Axencylinder mit den centralen Fortsätzen der in der Axe der Geschmackskolben gelegenen Zellen hält *Lovén* für zweifellos, obgleich ihm der Nachweis desselben nicht gelungen ist.

In den pilzförmigen Papillen des Kalbes fand der Verf. dieselben Geschmackskolben jedoch in geringerer Zahl und minder regelmässiger Anordnung. Beim Menschen schienen ihm die peripherischen Ausläufer der Axenzellen kürzer und mehr zugespitzt. Es sind offenbar dieselben Gebilde, welche *Schwalbe* aus den wallförmigen Papillen verschiedener Säugethiere (Schaf, Rind, Pferd, Kaninchen, Hund, Katze) beschreibt und mit dem Namen Schmeckbecher belegt, in den pilzförmigen Papillen der untersuchten Thiere aber nicht wiederfinden konnte. Auch er sieht sie mit den Spitzen aus Löchern des Pflasterepithelium hervorragen, welches die Seitenflächen der wallförmigen Papillen in dünner Lage bedeckt. Ihre Gestalt vergleicht er einer geschlossenen Knospe, die peripherische Spitze den zusammengelegten Spitzen der Blumen- und Kelchblätter. Sie sind von der Basis bis zur Spitze gestreift, mit zahlreichen elliptischen Kernen versehen, deren längster Durchmesser der Längsaxe der Knospe parallel liegt, an der Basis rauh von hervorstehenden feinen Fäserchen. In dünnen Lösungen von Chromsäure oder chromsaurem Kali zerfällt das Gebilde in ein Bündel spindelförmiger Zellen, deren jede einen elliptischen Kern in einem verhältnissmässig kleinen Zellkörper, einen peripherischen breiteren und centralen dünnen Fortsatz besitzt. Die am meisten an der Peripherie des Bün-

dels gelegenen Zellen haben meist etwas grössere Zellkörper und einen dickeren centralen Fortsatz. Den centralen Fortsatz hat der Verf. noch nicht weiter verfolgt; als das natürliche Ende der peripherischen Fortsätze erkannte er ein Bündelchen feiner, glänzender, stark lichtbrechender Härchen oder Stiftchen, welche im Bereich der Oeffnungen des Pflasterepithels oder ausserhalb derselben lagen, im letztern Falle also frei über die Fläche der Schleimhaut hervorragten. Die wesentliche Differenz zwischen *Lovén*'s und *Schwalbe*'s Anschauungen, welche weitere Untersuchungen schlichten werden, besteht also darin, dass *Schwalbe* die Zellen als geschmackempfindende und mit den Nerven zusammenhängende betrachtet, die nach *Lovén* nur eine Art von Schutz- oder Deckorganen der eigentlichen Endorgane des Geschmacksnerven wären.

Bezüglich der seitlichen Längsbündel der Muskelhaut des Oesophagus tritt *Schmauser* der Angabe des Ref. (Eingwdl. p. 149), dass sie aus der Sehne des M. palatopharyngeus entspringen, entgegen und verlegt deren Ursprung an das untere Horn und die Kante der Cart. thyreoida, von welcher auch der M. laryngopharyngeus entspringt. Die Mächtigkeit der Muskelhaut nimmt nach des Verf. Messungen ab von oben bis gegen den Anfang des untern Drittels, in welchem sie sich gleich bleibt. Die Mächtigkeit der Längs- und Ringfaserschichte ist in der Mitte der Höhe des Oesophagus ungefähr gleich, abwärts gewinnt die Längs-, aufwärts die Ringfaserschichte das Uebergewicht. *Schmauser* und *Jolyet* stimmen darin überein, dass die glatten Muskelfasern in der Ringfaserschichte höher hinaufreichen, als in der Längsfaserschichte und *Schmauser* bestätigt die Angabe von *Treitz*, dass sie sich in der vordern Wand länger erhalten, als in der hintern; dabei werden die Bündel immer dünner und endigen mit feiner Zuspitzung. Einzelne gestreifte Fasern findet *Jolyet* oberflächlich an den Seitenwänden des Oesophagus noch in der Nähe der Cardia. Je mehr in der Muskelhaut die animalischen Fasern gegen die organischen Fasern zurücktreten, um so geringer wird nach *Schmauser* die Mächtigkeit der Muskelschichte der Schleimhaut.

In dem Magen des Delphins und einiger anderer, von *F. E. Schulze* darauf untersuchter Säugethiere liegen die Labzellen einzeln in Ausbuchtungen der Drüsenwand, deren Communicationsöffnung mit dem Lumen der Drüse häufig einen geringern Durchmesser hat, als die Drüsenzelle. Der Verf. bezweifelt demnach, dass diese Zellen dazu bestimmt seien, aufzurücken und ausgestossen zu werden, wie er denn auch niemals weder im Lumen der Labdrüsen, noch in dem von

der Oberfläche eines frischen Magens entnommenen Schleim Labzellen gefunden zu haben versichert.

Das Muskelstratum der Schleimhaut sah *Schwarz* am Magen innen aus vorwiegend queren, aussen aus vorwiegend longitudinalen Fasern zusammengesetzt, jedoch so unregelmässig entwickelt, dass in geringen Entfernungen wechselnd bald die Längs-, bald die Ringfaserschichte den Hauptbestandtheil ausmachte. Am Dickdarm trifft, wie der Verf. sich ausdrückt, die gewöhnliche Annahme von quer- und längslaufenden Fasern in der Muscularis mucosae nicht immer zu.

Pettigrew findet in der Muskelhaut des Magens eine ähnliche Anordnung der Fasern, wie er sie am Herzen und der Blase darstellte: longitudinale Fasern aussen und innen (sollte der Verf. die Fasern der Muskelschichte der Schleimhaut mitgerechnet haben? Ref.), dazwischen von aussen und innen in dem Maasse der ringförmigen Anordnung sich annähernde Schichten, als sie sich von der Oberfläche der Membran entfernen. Die mehr oder minder schrägen Fasern verlaufen in Spiralen und bilden Achtertouren oder streben sie zu bilden.

Während *Accolas* die *Morel*'sche Ansicht vom Bau der Leber vertheidigt, bestätigen *Turner*, *Eberth* und *Kölliker* (p. 428) im Wesentlichen die Angaben *Hering*'s, wonach die Röhren des capillaren Gallengangsnetzes wieder in den Stand der Intercellulargänge zurücktreten. Ein thatsächlicher Unterschied zwischen *Eberth*'s und *Hering*'s Darstellung besteht darin, dass jener an dem die Gallencapillaren begrenzenden Theil der Leberzellenwand einen feinen, gegen das Zellenprotoplasma schwach begrenzten Saum nachweist, der sich mittelst Höllenstein-Injection braun färben lässt und als Cuticula der Zellen betrachtet werden soll. Sie sei, sagt *Eberth*, auch an den Zellen der Reptilienleber nirgends selbständig und höchstens auf kleine Strecken zu isoliren; bei den Säugethieren sei sie in den feinern interlobulären Gängen sehr wenig entwickelt, scheine sogar in den feinsten Uebergangsgefässen zwischen den interlobulären und capillaren Röhren ganz zu fehlen und erst in den letztern wieder aufzutreten. In diesem Punkt stimmt *Kölliker* mit *Eberth* überein, möchte aber das, was *E.* Cuticula nennt, lieber als Zellenmembran bezeichnen und sagen, dass eine solche in der Gegend der Gallencapillaren besser ausgeprägt sei, als an den übrigen Stellen. Was *Kölliker* der Beschreibung *Hering*'s hinzufügt, ist, dass die Gallencapillaren an feinen Durchschnitten erhärteter Kaninchenlebern im Querschnitt auch ohne Injection sichtbar sind und dass dieselben da und dort, namentlich in den mehr peripherischen Theilen

des Gallengangsnetzes, von drei Leberzellen umgeben sind, somit auch an den Kanten der Leberzellen verlaufen können. *Biesiadecki* betrachtet es als eine Eigenthümlichkeit der menschlichen Leber, dass je 4—5 Leberzellen zur Umgrenzung eines capillaren Gallengangsrohrs beitragen. *Eberth* richtete sein Augenmerk auf die Kanäle, welche den Uebergang von den interlobulären Gallenkanälen zu den membranlosen Röhren vermitteln und sah diesen Uebergang dadurch zu Stande kommen, dass die interlobulären Gänge ihre von der Umgebung gesonderte Faserschichte verlieren und sich in rein epitheliale Röhren verwandeln, deren Epithel in den grössern Kanälen aus cylindrischen Zellen gebildet wird, die weiter gegen die Capillarbahn in kurze, cubische Plattenzellen und endlich in sehr zarte, spindelförmige Plättchen übergehen.

Des Ref. Angabe, dass die Capillargefässe der Schweinsleber selbständige Wandungen entbehren, bestreitet *Eberth*, gesteht aber zu, dass auch bei sorgfältiger Behandlung die Darstellung des Blutgefässnetzes öfters fehlschlägt, ohne dass sich hierfür die Gründe genau angeben liessen.

Mit Rücksicht auf die individuellen Verschiedenheiten des freien Randes der Epiglottis stellt *Boura* fünferlei Formen derselben auf unter folgenden Namen: 1) Omega, 2) Hufeisen, 3) Halbkreis, 4) flacher Kreisbogen, 5) abgestutzter Kegel. Die Cart. cuneiformis fand *Gibb* unter 900 laryngoskopisch untersuchten Personen weisser Rasse nicht öfter, als 4—5 Mal; beim Neger dagegen vermisste er sie niemals. Ein weiterer Unterschied in dem Kehlkopf der beiden Rassen beruht auf der Richtung der obern Fläche der Stimmfalten und auf der Lage der Ventrikel. Bei dem Weissen liegt der Boden der letztern in Einer Ebene mit der obern horizontalen Fläche der Stimmfalten; beim Neger bildet die obere Fläche der Stimmfalten eine lateralwärts schräg abfallende Fläche und die Taschen sind lateral-abwärts gerichtet.

Aus der Dissertation von *Schmidt* über das Epithelium der Lungenalveolen, über welche ich im vorigen Jahr nur nach einem kurzen Auszug referiren konnte, ist nachzutragen, dass der Verf. das Epithelium beim erwachsenen Menschen nur undeutlich wahrnahm (nous ne l'avons qu'entrevu chez l'homme), was er dem Umstande zuschreibt, dass er die Lungen erst 24 Stunden nach dem Tode zur Untersuchung erhielt; für den Neugebornen und die Säugethiere stimmen seine mit Hülfe der Silberinjection gewonnenen Resultate vollständig mit denen von *Elenz* überein. Auch *Kölliker* (p. 476) ist beim Menschen

jetzt nicht weiter, als bis zum Nachweis von Epithelzellen von 0,011—0,015 Mm. Durchm. in den Lungenbläschen gekommen und vermochte selbst bei Kindern und unter Anwendung des Höllensteins nicht dieselben in situ darzustellen. Für die Existenz eines Lungenepithelium beim Menschen und zwar eines continuirlichen, sprechen sich entschieden *Bayer* und *Piso-Borme* aus, doch stehen leider, was die Form der Zellen betrifft, ihre Beschreibungen abermals weder unter sich, noch mit den Beschreibungen ihrer Vorgänger im Einklange. Präparate normaler menschlicher Lungen, welche nicht später als 6 Stunden nach dem Tode in Glycerin gelegt worden waren, zeigten *Bayer* eine glashelle,' die Wand der Alveolen auskleidende Membran. Am deutlichsten traten zunächst in regelmässigen Abständen Kerne von 0,002 Mm. Durchm. hervor. Bei genauerer Betrachtung waren bald um je einen Kern ziemlich quadratisch angeordnete, feine Linien zu unterscheiden. Die durch dieselben abgegrenzten Felder hatten eine Ausdehnung von 0,01—0,012 Mm. Undeutlicher zeigten sich dabei stellenweise ovale und zugleich grössere, dunklere Kerne, sowie das Licht stark brechende, häufig doppeltconturirte, verzweigte und einfache gebogene Fasern. Durch reichlichere Zusatzflüssigkeit und Beimischung von Wasser war es zu erreichen, dass grössere und kleinere Fetzen der Membran, aber auch einzelne der annähernd quadratischen Plättchen sich ablösten und dass allmählich auch die grössern Fetzen in solche Plättchen zerfielen, deren Mächtigkeit 0,004—0,006 Mm. nicht überstieg. An ödematösen Lungen mit erweiterten Capillaren sah der Verf. sowohl an Flächen-, wie an Profilansichten die Epithelschichte über die Blutgefässe sich fortsetzen; wo Interstitien sich zeigten, entsprachen sie der Ausdehnung nach völlig einer Epithelzelle oder mehreren, waren zudem nur auf einzelnen und kürzern Gefässstrecken und ebenso gut in den Zwischenräumen sichtbar. Künstliche, in Alkohol erhärtete Injectionspräparate gewährten nicht so befriedigende Resultate; auch Silberimprägnation und Carmintinction ergaben an denselben Lungen, an welchen die Darstellung des Epithels im frischen Zustande gelungen war, nur ungenügende Bilder. *Piso-Borme* untersuchte Durchschnitte aufgeblasener und möglichst rasch getrockneter Lungen, welche sodann in Wasser erweicht und mit verdünnter Essigsäure unter das Mikroskop gebracht wurden. Gelang es, den günstigen Augenblick zu erhaschen, in welchem die Epithelzellen schön ausgebreitet und wohl erhalten zu sehen waren, so erwiesen sie sich als sehr durchsichtig, deutlich kernhaltig und polygonal, ebenso

wie die des mit Bläschen besetzten Bronchialtheils einer zarten Bindegewebslage aufliegend.

Piso-Borme tritt auch wieder für die Anwesenheit glatter Muskelfaserzellen in den Lungevalnolen der Wirbelthiere in die Schranken; zur Darstellung derselben bedient er sich der Kalilauge, ermahnt aber, die richtige Concentration des Reagens und die Zeit der Maceration im richtigen Verhältniss zur Temperatur abzumessen (eine halbe Stunde bei 15—18° C., 8—10 Minuten bei 20—25° C.). Die Länge der Muskelfasern betrug beim Menschen im Mittel 0,042 Mm. (zwischen 0,022 und 0,068), die Breite durchschnittlich 0,003 Mm. Die Anordnung derselben ist je nach ihrer Menge bei verschiedenen Gattungen wechselnd; wo sie, wie beim Menschen, spärlich sind, pflegen sie vereinzelt und unregelmässig zerstreut, gewöhnlich nach der Bläschenwand gekrümmt, zwischen den elastischen Fasern aufzutreten; selten weichen sie von der ursprünglichen Richtung ab und gehen mit den elastischen Fasern von der Wand eines Bläschens auf die eines andern über. *Kölliker* und *Schwarz* haben sich durch die Schilderung *Piso-Borme's* nicht überzeugen lassen, wobei *Schwarz* sich auf die absolute Erfolglosigkeit seiner Färbemethode beruft.

Rindowsky, einem Schüler *Chrzonszczewsky's*, gelang es, wenn auch noch nicht an den Nieren anderer Säugethiere, doch einstweilen an Mäusenieren die gewundenen Kanälchen der Rinde in coutinuirlichem Zusammenhang mit dünnen, hellen Kanälchen zu isoliren. Wenn sodann der Verf. die Schaltstücke *Schweigger-Seidel's* für Kunstproducte erklärt, weil sie nur an Isolirungspräparaten und nicht an Schnitten zu unterscheiden seien, so darf ich ihn einfach auf die Fig. 26 meiner Abhandlung über die Niere verweisen. Aus *Kölliker's* Darstellung der Niere (p. 488) hebe ich hervor, dass derselbe sich ebenso bestimmt gegen die netzförmigen Anastomosen der aus den Sammelröhren entspringenden Kanälchen, wie gegen die blinden Endigungen derselben ausspricht.

Die Kapsel des Glomerulus besteht, wie *Duncan* ermittelte, beim Frosch aus zwei Blättern, die sich in chromsaurer Kalilösung von einander trennen. Jedes dieser Blätter enthält längliche Kerne, von denen wenigstens ein Theil von einer dünnen, nach beiden Polen in feine Fasern auslaufenden Protoplasmaschichte bedeckt ist; das innere Blatt trägt an seiner Innenfläche ein Flimmerepithelium mit sehr langen Cilien. Der Verf. vermuthet, dass auch die Kerne, die den Glomerulus bedecken, Rudimente eines Epithels darstellen möchten.

Von der Schilderung, welche *Pettigrew* von der Musculatur der Blase und Prostata giebt, ist das Wesentliche nach einer vorläufigen Mittheilung des Verf. bereits im vorj. Bericht (p. 119) enthalten. Dem Bindegewebe der Wand des Sinus prostaticus sind nach *Kölliker* (p. 536) im Halse einige wenige, im Grunde ziemlich viele glatte Muskelfasern beigemengt. In den Drüsen, deren Ausführungsgang in den Sinus prostaticus mündet, fand *Kölliker* stellenweise dieselben Concretionen, wie in der Prostata. In Einem Fall vermisste er den Sinus prostaticus.

Mittelst der Silberinjection weist *Legros* ein Epithelium von dünnen Pflasterzellen, 0,035—0,05 Mm. im Durchmesser, nach, welches continuirlich die Wände der Hohlräume des cavernösen Gewebes auskleidet. Seinen Angaben zufolge haben die musculösen Faserzellen einen relativ grössern Antheil an der Bildung der Bälkchen des cavernösen Gewebes des Penis, als an denen der Uretra und in der Eichel sind sie nur spärlich enthalten. Beim Embryo haben die Maschenräume des cavernösen Gewebes die Weite gewöhnlicher Capillargefässe und noch beim Neugebornen nehmen sie sich, wiewohl bereits beträchtlich erweitert, noch wie ein Capillargefässnetz aus. Injicirte *Eckhard* den Penis des Hundes von den Arterien aus mit aufgeschlämmten Injectionsmassen, namentlich mit Zinnober, so fand sich die farbige Masse nur in den von den arteriellen Gefässsprossen entfernteren Cavernen, während die in der unmittelbaren Nähe der Gefässsprossen, in der Axe und an der Peripherie des cavernösen Körpers gelegenen mit einem nahezu farblosen Injectionsgemisch angefüllt waren und nur die allerfeinsten Zinnobertheilchen enthielten. Da die von den Arterien ferner liegende Masse zuerst ausgetreten sein musste, so folgt, dass noch während der Injection der Communicationsweg zwischen Arterien und Hohlräumen sich so weit verengt haben musste, um die grössern Farbstoffpartikeln zurückzuhalten. Eine Organisation, die der von *Joh. Müller* aufgestellten Hypothese über den Vorgang der Erection entspricht, fand der Verf. am Penis des Hengstes. Auch hier kommen die Arterienenden an zwei Stellen vor: in einzelnen Büscheln im Innern und in einer zusammenhängenden Schichte an der Peripherie. Die Büschel (Erections-Büschel des Verf.) liegen mit einer Seite gewöhnlich einer festern, grössern Cavernenwand oder mehreren an; ihre freie Oberfläche ist von einem mehrfach durchbrochenen, dünnen Häutchen überzogen, dessen von dem Büschel abgekehrte Seite frei in eine oder mehrere grössere Cavernen reicht. Im Innern des Büschels finden sich kleinere

Cavernen mit zarteren Wänden nebst den Arterienenden. Diese bestehen in kleinen kolbenförmigen Anschwellungen, welche mittelst fadenförmiger Sehnenstreifen an die Wände der kleinen Cavernen angeheftet sind und zu deren Bildung beitragen. Es giebt Büschel von 8 — 10 und mehr Kölbchen und kleinere, die nur aus 2—3 bestehen; auch einzelne Kölbchen kommen vor. In der Spitze derselben sah *Eckhard* die von *J. Müller* errathene, aber vergeblich gesuchte Oeffnung; sie ist sehr fein, häufig stand die Injectionsmasse in derselben. Dicht an ihrem Umfang springt die Adventitia des Kölbchens ab in Form zarter Fäden, die sich an die Cavernenwände ansetzen; in einzelnen Fällen schien sie in der Fortsetzung des Kölbchens ein dünnhäutiges Röhrchen zu bilden. Die Theorie der Erection, die der Verf. auf diesen Befund gründet, ist folgende: die feine Oeffnung an der Spitze der Kölbchen ist durch die Elasticität der Arterienwand im Zustande der Ruhe so gut wie geschlossen und der Verschluss wird durch die Adventitia vervollständigt. Die Wand des Kölbchens ist, wie nach des Ref. Beobachtungen die A. pudenda und alle ihre Verästelungen, ausgezeichnet durch eine relativ mächtige Muskelhaut, in welcher, wie der Verf. hinzufügt, eine äussere Längsfaserschichte von besonderer Stärke ist. Durch Contraction der Längsfasern kann die Oeffnung in der Spitze der Kölbchen erweitert und dem Blute reichlicher Zutritt zu den Cavernen gestattet werden.

Pribram beobachtete am Lebenden einen auf dem Rücken des Penis mündenden Fistelgang, der, dem von *Luschka* (Bericht für 1865. p. 83) beschriebenen ähnlich, in eine von der Prostata abgeirrte Drüse zu führen schien. Die Fistelöffnung entleerte bei jeder Erection eine geringe Menge fadenziehender Flüssigkeit.

Lindgren suchte ebenso vergeblich, wie Ref., nach Schleimdrüsen der Cervicalportion und bestätigt des Letztern Angaben, betreffend die besondere Dickwandigkeit und den gegen die innere Oberfläche gerichteten Verlauf der arteriellen Gefässe, die er an der Grenze zwischen Schleim- und Muskelhaut zuweilen spiralig gewunden sah. In gleicher Richtung mit den Gefässen steigen in der Schleimhaut Bündel glatter Muskelfasern auf; sie treten aus der Muskelhaut ein, fahren nach kürzerm oder längerm Verlauf pinselförmig auseinander und vermischen sich, indem die Faserzellen, aus welchen sie zusammengesetzt sind, immer kürzer werden, mit dem Stroma der Schleimhaut. Die mittelst Essigsäure oder Kalilösung isolirten elastischen Fasern der Mucosa sah *L.* in ebenfalls zur Oberfläche senkrechter Richtung und in ziemlich regel-

mässigen Abständen durch die Schleimhaut verlaufen und in der, der freien Fläche nächsten Schichte sich fächerförmig ausbreiten, um Theil zu nehmen an der Bildung eines Netzes, in welchem die Fasern in der Ebene der Schleimhaut einander durchkreuzen. Oefters durchsetzen die aufsteigenden elastischen Fasern in einiger Entfernung von der Oberfläche körnige, kuglige und längliche, anscheinend kernlose Körper von 0,025 bis 0,035 Mm. Länge und 0,01 bis 0,015 Mm. Breite, deren Bedeutung dem Verf. unklar geblieben ist; sie kamen zu beständig vor, um für krankhafte Producte gehalten zu werden. Die Falten, in welche bei kleinen Kindern die Schleimhaut des Uterinkörpers gelegt ist, fand der Verf. an der vordern und hintern Wand ziemlich regelmässig T förmig. Das Epithelium des Körpers ist vor der Geschlechtsreife cylindrisch, ohne Cilien. Im Cervicaltheil scheint die Grenze des geschichteten Pflasterepithelium nach wiederholten Geburten aufwärts zu rücken.

Der *Pflüger*'schen Ansicht von der Structur des Ovarium schliessen *Kölliker* (p. 548 ff.) und *Waldeyer* (schles. Gesellsch.) sich an, der letztere mit der Modification, dass die *Pflüger*schen Schläuche aus schlauchähnlichen in die Tiefe dringenden Fortsätzen des Epithels sich bilden, welches die äussere Fläche des Ovarium bedeckt. Beim Kaninchen fanden sich etwa 30 bis 50 derartige Einsenkungen auf einen Quadratmillimeter Oberfläche. Das Epithelium ist nicht bei allen Gattungen dasselbe; am häufigsten, auch beim Menschen, findet sich ein kurzzelliges Cylinderepithel. Dieses eigenthümlichen Epithels wegen spricht *Waldeyer* dem Ovarium den Peritonealüberzug ab; das Peritoneum, d. h. das gewöhnliche Epithelium desselben, soll am untern Rande des Ovarium mit einer scharfen, zackigen Grenze aufhören.

Bruch fand beständig in der Brustdrüse jüngerer und älterer, nicht schwangerer und nicht säugender Frauen etwas Milch, die sich jedoch nicht auspressen, sondern nur in mikroskopischen Quantitäten in der von den Schnittflächen abgestreiften Flüssigkeit nachweisen liess. Epithelium wurde dabei nicht erhalten. Die Drüsenbläschen schienen bei Nichtschwangern im Allgemeinen kleiner, die Gesammtdrüse aber grobkörniger.

Bochdalek zeigt, dass ein grösserer Theil der Oberfläche der Milz, als man gewöhnlich annimmt, des Peritonealüberzugs entbehrt. Von dem hintern Blatte des Beutels des grossen Netzes, welches vor dem Pancreas vorübergeht, werden auch die Vasa lienalia von vorn her überzogen. Nachdem diese Gefässe in ihre Aeste zerfallen sind, um in den Hilus der

Milz einzutreten, nehmen sie eine, je nach der Länge des Hilus längere oder kürzere verticale Fläche ein, vor welcher das Peritoneum durch loses, hier und da mit Fett durchsetztes Bindegewebe mit den dahinter gelagerten Gefässen verbunden, vorbeistreicht, um bis dicht vor den Hilus und zu der Stelle zu gelangen, wo das von der convexen Fläche der Milz herüberkommende Blatt sich in die vordere Platte des Lig. gastrolienale umschlägt, sich nun an die Vasa gastrica brevia von hinten her anzulegen und als hintere Platte des Lig. gastrolienale zum Magengrunde umzubiegen. Ausnahmen, wo die vom Pancreas zur Milz übergehende Peritonealplatte einen grössern Theil der hinter dem Hilus gelegenen innern Oberfläche der Milz bekleidet, kommen nur in den Fällen vor, wo der Hilus sich auf die Mitte der Milz beschränkt und das Peritoneum sich oberhalb desselben eine Strecke weit rückwärts einstülpen kann. In dem Lig. gastrolienale sind demnach nur die Vasa brevia, niemals die eigentlichen Vasa lienalia eingeschlossen, welche vielmehr h i n t e r dem Lig. gastrolienale liegen. Auch dem Blindsack des Magens fehlt häufig zwischen den beiden, zum Lig. gastrolienale zusammentretenden Platten der Peritonealüberzug in einer bis 2" und darüber langen und einige Linien breiten Stelle, welche durch Bindegewebe mit der linken Vertebralportion des Zwerchfells zusammenhängt.

Das zuerst von *Phöbus* beschriebene Lig. pleurocolicum gehört nach *Bochdalek*, der es lieber phrenico-colicum genannt wissen möchte, dem grossen Netze an, besteht wie dies aus 4 Blättern und schliesst einen Hohlraum ein, der mit dem Beutel des grossen Netzes in Verbindung steht und beim Neugebornen vom Hiatus epiploicus (*Winslowi*) aus aufgeblasen werden kann. Rechterseits zieht sich der Netzbeutel in das Omentum colicum (*Halleri*) fort; auch dieses lässt sich durch Aufblasen vom Hiatus epiploicus mit Luft füllen. Danach bestände die Höhle des grossen Netzbeutels eigentlich aus 3 Abschnitten, einem mittlern und 2 seitlichen. Die seitlichen Abschnitte können gegen den mittlern vollständig oder nur in einem gewissen Bezirk abgeschlossen sein, namentlich der rechte Abschnitt in seinem obern Theil, während er im untern, dem eigentlichen Omentum colicum Halleri, mit dem mittlern Abschnitt in Communication bleibt. Den Proc. vermiformis fand der Verf. öfters eine Strecke weit von der Einsenkungsstelle zwischen die Enden der beiden Blätter des Mesenterium des Dünndarms eingeschlossen; das Mesenteriolum desselben sass häufiger am hintern Umfang der Einmündung des Ileum

in das Coecum, als am vordern, entsprechend der A. appendicularis, welche öfter hinter dem Ende des Ileum, als vor demselben herabläuft. Mit der Lage des Mesenterium des Proc. vermiformis ändert sich auch die Lage der Fossa iliocoecalis, der Tasche, die zwischen den Rändern jenes Mesenterium mündet. Die Mündung sieht aufwärts oder abwärts, je nachdem das Mesenteriolum hinter oder vor dem Ileum herabläuft und also einen Appendix des linken oder rechten Blattes des Dünndarmgekröses darstellt. Dem Verf. ist ein Fall an einer Kinderleiche vorgekommen, wo die Fossa iliocoecalis eine Tiefe von 9''' und einen Querdurchmesser von 4''' hatte und durch eine scharfrandige, kreisrunde Mündung von 2''' Durchm. in den Peritonealsack sich öffnete.

Mit der Anatomie der Retroperitonealgruben hat auch *Waldeyer* sich beschäftigt. Seine Angaben, die Häufigkeit des Vorkommens dieser Gruben betreffend, stimmen ziemlich genau mit den Angaben von *Treitz;* die Fossa duodeno-jejunalis fand er gut entwickelt in 73 Proc. der Leichen (78 Proc. *Treitz*), die Fossa intersigmoidea in 84—85 Proc. (88 Proc. *Treitz*). Die Fossa duodeno-jejunalis zeigte Varietäten nicht nur der Grösse, sondern auch der Form: sie ging von einer rundlichen Eingangsöffnung auf- und abwärts dem Endtheile des Duodenum entlang; in einem Falle war sie im Grunde durch eine starke Querfalte getheilt, in einem andern mit einer Vortasche versehen. Auch die Fossa intersigmoidea kann durch sichelförmige Vorsprünge der Wand unvollkommen abgetheilt sein. In 2 weiblichen Leichen zeigte sich eine der Fossa intersigmoidea ähnliche Grube jederseits neben einer ungewöhnlich hohen, vom Lig. latum zur Basis des Mesenterium der Flexura sigmoidea verlaufenden Peritonealfalte (Plica genito-enterica *Treitz*). Am Coecum unterscheidet *Waldeyer* vier verschiedene Peritonealtaschen durch folgende Namen: 1) Fossa iliocoecalis sup., eine von *Luschka* beschriebene, aber nicht benannte Grube am lateralen Umfang des Dünndarm-Endes, deren Eingang mit dem Dünndarm eine durch einen Zweig der A. iliocolica erhobene Falte begrenzt. 2) Fossa iliocoecalis inf. (Recessus iliocoecalis *Luschka*). 3) Fossa coecalis, die von *Huschke* beschriebene, gerade unterhalb des Coecum belegene Grube, in welche das Ende des Coecum passt. 4) Fossa subcoecalis *Treitz*. Die Entwicklung der Fossa duodeno-jejunalis führt *Waldeyer* zurück auf den Verlauf der V. mesenterica sup., um welche sich eine Falte, die Plica duodeno-jejunalis in analoger Weise bilde, wie das Lig. suspensorium der Leber um die V. umbilicalis oder die Plicae vesicales lato. um die Aa. um-

bilicales. Ebenso schreibt er einem Gefässbündel der Vasa haemorrhoidalia intt. den Einfluss auf Entstehung der Fossa intersigmoidea zu.

B. Blutgefässdrüsen.

G. W. Callender, Observations on the anatomy of the thyreoid body in man. Proceed. of the royal society of Lond. No. 94. p. 24.

Schwarz, Methode doppelter Färbung. p. 15.

Peremeschko, Beitrag zur Anatomie der Milz. A. d. 55. Bande der Wiener Sitzungsberichte. 1 Taf.

Ders., Ueber die Entwicklung der Milz. A. d. 56. Bande der Wiener Sitzungsberichte. 2 Taf.

Hellema, Ontleedkundige afwijkingen.

M. Grandry, Mémoire sur la structure de la capsule surrénale de l'homme et de quelques animaux. Journal de l'anat. No. 4. p. 225. pl. VIII. IX. No. 5. p. 389. pl. XIV—XVI.

J. Arnold, Ueber die Glomeruli caudales der Säugethiere. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XXXIX. Hft. 4. p. 497. Taf. XIII. XIV.

W. M. Banks, Aus *Glasgow* Med. Jnl. May. in Journ. of anat. 2. ser. No. 1. p. 175.

E. Sertoli, Ueber die Structur der Steissdrüse. Med. Centralbl. No. 29.

Nach *Callender* besteht die Glandula thyreoidea zu keiner Zeit des fötalen Lebens aus zwei getrennten Lappen; der Isthmus ist als ein niederes Mittelstück von dem Beginn der Entwicklung an vorhanden.

Hülle und Balken der menschlichen Milz fand *Schwarz* mit spärlichen Muskelfaserzellen versehen.

An feinen Durchschnitten von embryonalen Milzen sah *Peremeschko* eigenthümliche, von ihm sogenannte Protoplasmakörper von 0,01 — 0,05 Mm. Durchm., unregelmässig runder Form, zartem aber scharfem Contur, mit einem oder mehreren (bis 8) Kernen, die meistens haufeweise gruppirt im Centrum der Körper liegen. Sie sind in den Maschen der Milzpulpa meist einzeln, bisweilen zu 2 oder 3 gelagert. Nach 4 bis 5tägiger Maceration frischer Milzen in Jodserum erscheinen sie nicht rund, sondern langgestreckt mit mehr oder minder dicken und langen Fortsätzen. Diese Verschiedenheiten deuteten darauf, dass die Körper unter gewissen Verhältnissen Gestaltveränderungen erleiden. Frisch auf den geheizten Objecttisch gebracht, führten sie in der That amöbenartige Bewegungen aus, sie liessen zahlreiche, feine, kurze Fortsätze hervortreten und zeigten Ortsbewegungen, welche bei erhöhter Temperatur an Lebhaftigkeit zunahmen. Mit der Reife der Embryonen werden die Protoplasmakörper spärlicher und bei erwachsenen Thieren sind sie sehr selten, scheinen jedoch während der Trächtigkeit wieder an Zahl zuzunehmen.

Peremeschko statuirt mit *W. Müller* zwischen den arteriellen und venösen Capillaren ein System von Hohlräumen, in welchen das Blut mit Elementen der Milzpulpa in unmittelbare Berührung tritt; *Kölliker* dagegen (p. 463) neigt sich der Anschauung *Billroth*'s zu: die von *Key*, *Stieda* und *W. Müller* injicirten Netze hält er für Extravasate; sie kamen ihm am wenigsten da vor, wo die Masse in die Venen übergegangen war und hier liess sich in einer Reihe von Fällen die Fortsetzung der Capillaren in etwas weitere Gefässe, die nur Venenanfänge sein konnten, verfolgen.

Hellema berichtet von einer Anomalie der Lage der Nebenniere: die rechte befand sich am Hilus der Niere über der A. renalis, ausser Berührung mit der Leber.

Die Rindensubstanz der Nebennieren scheidet *Grandry* in 3 Schichten. Die äusserste soll aus 2 bis 3 Reihen geschlossener kugliger oder elliptischer Blasen bestehen, die beim Menschen einen Durchmesser von 0,03 — 0,04 Mm. (beim Hunde 0,25 Mm. Länge und 0,06 — 0,07 Mm. Breite) haben und mit einer feinkörnigen Substanz gefüllt sind, welche Kerne einschliesst und sich öfters, den Kernen entsprechend, in unregelmässige, winklige Zellen zerklüftet. Die zweite Schichte ist zusammengesetzt aus peripherisch abgeschlossenen Röhren von 0,05 Mm. Durchm. mit verschiedenem Inhalte, wonach der Verf. Varietäten aufstellt. Der Inhalt der ersten Varietät ist eine dunkle, stark lichtbrechende Masse, welche zahlreiche Kerne, nur Spuren von Zellen, vorzugsweise aber Nadeln von krystallinischem Fett aufweist; die zweite Varietät enthält deutliche, feinkörnige Kernzellen, die dritte Kernzellen mit Fettmolekülen erfüllt. Die 3 Varietäten sind nicht scharf geschieden, beständig geht im Verlauf einer Röhre die erste in die zweite über; die dritte kömmt zuweilen in den peripherischen Theilen der zweiten Schichte vor. In der Nähe des Randes der Nebenniere, wo die dritte Schichte der Rindensubstanz fehlt, sind die Röhren der zweiten Schichte auch am centralen Ende geschlossen; im Innern des Organs, beim Uebergang in die dritte Schichte, verlieren die Röhren der zweiten ihre Membran. Die dritte ist aus Zellen gebildet, welche frei, zu Strängen oder rundlichen Gruppen, zuweilen auch netzförmig geordnet die Lücken des Bindegewebes und Gefässnetzes ausfüllen. *Kölliker* (p. 516) bestätigt des Ref. Wahrnehmung, dass an senkrecht auf die Oberfläche der Nebenniere geführten Durchschnitten häufig je zwei benachbarte Zellenstränge der Rinde unter der Oberfläche bogenförmig in einander übergehen, erklärt aber, indem er den perpen-

diculären Durchschnitt mittelst des Flächenschnitts controlirt, jene Communication je zweier Stränge für eine nur scheinbare, die Zellenstränge sind beim Menschen, deutlicher noch beim Pferd, an der Peripherie der Drüse platt, nach der Fläche rinnenförmig gebogen und mitunter fast bis zum Rohr geschlossen. Was der Längsschnitt als bogenförmig verbundene Stränge zeigt, sind die Seitenränder je eines rinnenförmigen Stranges und zwischen denselben das in der Concavität derselben enthaltene gefässreiche Bindegewebe. In dem peripherischen Theil der Rindenstränge des Pferdes fand *Kölliker* lange und schmale Zellen; nach *Grandry* sind die geschlossenen Blasen der Rinde beim Hunde und der Katze theilweise von einem Cylinderepithelium ausgekleidet, welches eine von heller Flüssigkeit mit stark lichtbrechenden Körnchen erfüllte Höhle begrenzt.

In der Marksubstanz vermochte *Kölliker* von einer die Zellen umhüllenden Membran nichts zu finden; die Zellen sah er nicht überall platt, wie Ref. sie vom Schwein beschrieb, sondern häufiger von rundlicher oder, wie beim Pferde, der cylindrischen sich nähernden Gestalt. *Grandry* beschreibt auch die Elemente der Marksubstanz als geschlossene, kuglige, elliptische oder noch mehr in die Länge gezogene Blasen, deren Hülle hyalinisch, structurlos, resistent gegen Essigsäure, deren Inhalt eine sehr feinkörnige, Kerne und Zellen einschliessende Masse ist. Die Zellen sind beim Ochsen scheibenförmig und liegen mit den Flächen aufeinander. Die Blasen stehen in verschiedenen Richtungen, so dass jeder Durchschnitt Längs- und Querschnitte derselben zeigt; sie lassen sich beim Erwachsenen schwer isoliren, doch gelang dies bei einem 4 monatl. Fötus. Sie haften an einander mittelst geringer Mengen Bindegewebes und lassen Zwischenräume, welche von Blutgefässen eingenommen werden. Innerhalb der Marksubstanz, namentlich längs der centralen Vene finden sich längliche Ganglien von etwa 0,5 Mm. Durchm. und neben denselben vereinzelte, multipolare Ganglienzellen zerstreut zwischen den Blasen der Marksubstanz. Beim Ochsen sah der Verf. diese Zellen im Zusammenhang mit Nervenfasern.

Bei einer Anzahl von Säugethieren (Hund, Katze, Eichhörnchen, Kaninchen, Ratte) fand *J. Arnold* in der hinteren Hälfte des Schwanzes Gefässkäuel, Glomeruli caudales, zu beiden Seiten der A. caudalis, welche in ihrer Beziehung zu dieser Arterie und in ihrem Bau mit der menschlichen Gland. coccygea übereinstimmen. Bei andern Säugethieren (Schwein, Pferd, Rind) beobachtete er in dem den hintern

Abschnitt der Schwanzarterie umhüllenden Bindegewebe ausgedehnte Wundernetze, welche durch sehr muskulöse Gefässzweige mit dem Arterienstamm in Verbindung stehen. Gefässknäuel und Wundernetze enthielt die gefässreiche bindegewebige Umhüllung des hinteren Endes der A. caudalis bei der Fischotter. *Banks* erklärt sich einverstanden mit *J. Arnold's* Beschreibung der Gland. coccygea und *Turner* erinnert, bei Gelegenheit des Berichts über die Arbeiten von *Banks* und *Arnold*, an eine Beobachtung *Allman's* (Proeed. of the brit. association. 1843. p. 68), wonach beim Armadill die Aeste der A. caudalis mit pinselförmigen Wundernetzen besetzt sind. *Sertoli* giebt zu, dass die Axe der Schläuche, welche die Gland. coccygea zusammensetzen, sehr oft, besonders wenn die Drüse natürlich injicirt ist, mit Blut erfüllt sei, so dass man glauben könne, das Lumen eines Blutgefässes mit dickem Epithelbelag vor zu sich haben. Wenn man aber sorgfältig den innern Rand der Zellenschichte beobachte, so sehe man ihn von einem besonders scharfen Contur begrenzt, welcher von einer dünnen Schicht Protoplasma mit da und dort eingelagerten verlängerten Kernen gebildet werde. Diese Protoplasmaschichte, welche die Räume von innen auskleidet, sei nichts Anderes als die Fortsetzung der eigenen Wände der Capillargefässe. An einigen glücklichen Präparaten sah der Verf. ein Capillargefäss mit dem Raume eines Drüsenschlauchs communiciren und die eigene Wand des erstern in die Begrenzung des letztern übergehen. So wären die Drüsenschläuche und Blasen nur deshalb injicirbar, weil durch die Axe derselben ein Blutgefäss läuft und die Zellenschichte, welche *Arnold* als Gefäss-Epithel betrachtet, läge ausserhalb des Blutgefässes.

C. Sinnesorgane.

Bruch, Entwicklung der Gewebe. p. 243.

C. F. Müller, Archiv für pathol. Anat. u Physiol. Bd. XLI. Hft. 1. 2. p. 110.

Classen, Ueber Corneaentzündungen. Archiv für Ophthalmologie. Bd. XIII. Abth. 2. p. 453. Taf. II—IV. Fig. 1—12.

P. Pelechin, Ueber den sogenannten Kanal von Fontana oder Schlemm (den Raum zwischen Cornea, Sclera u. Ciliarmuskel) Ebendas. p. 423. Taf. I.

F. E. Schulze, Der Ciliarmuskel des Menschen. Archiv für mikroskopische Anatomie. Bd. III. Hft. 4. p. 477. Taf. XXIV.

Kölliker, Gewebelehre.

Luschka, Anatomie des Menschen.

F. Merkel, Zur Anatomie der Iris. Ztschr. für rat. Med. Bd. XXXI. Hft. 1 u. 2. p. 136. Taf. II.

Ritter in *Wecker*, Études ophthalmologiques. T. II. p. 28.

C. Hasse, Beiträge zur Anatomie der menschl. Retina. Ztschr. für rat. Med. Bd. XXIX. Hft. 2 u. 3. p. 238. Taf. VII.

M. Schultze, Ueber Stäbchen u. Zapfen der Retina. Archiv für mikroskop. Anat. Bd. III. Hft. 2. p. 215. Taf. XIII.

Ders., Bemerkungen über Bau und Entwicklung der Retina. Ebendas. Hft. 3. p. 371.

Ders., Ueber die Endorgane des Sehnerven im Auge der Gliederthiere. Ebendas. p. 404.

Ders., Untersuchungen über die zusammengesetzten Augen der Krebse und Insecten. Bonn 1868. Fol. 2 Taf.

W. Krause, Ueber die Endigung des N. opticus. Archiv für Anat. Hft. 2. p. 243.

Ders., Ueber die Endigung des N. opticus. 2. Art. Ebendas. Hft. 5. p. 643.

Ders., Zapfen-Ellipsoide u. Stäbchen-Ellipsoide der Retina. Gött. Nachr. No. 37.

Ders., Anatomie des Kaninchens. p. 129.

Ders., Die Membrana fenestrata der Retina. Gött. Nachr. 1868. No. 9.

V. Hensen, Ueber das Sehen in der Fovea centralis. Archiv für pathol. Anatomie u. Physiol. Bd. XXXIX. Hft. 3. p. 475. Taf. XII.

J. W. Hulke, On the anatomy of the fovea centralis of the human retina. Philosoph. transact. Vol. CLVII. P. 1. p. 109. pl. VII.

Ders., Notes on the anatomy of the common porpoise (Phocaena comm.) Journ. of anatomy. 2. ser. No. 1. p. 19. Pl. I.

C. Sappey, Recherches sur quelques muscles à fibres lisses, qui sont annexés à l'appareil de la vision. Comptes rendus. 21. Octbre.

Stieda, Archiv für mikroskopische Anat. Bd. III. Hft. 3. p. 357.

P. Blumberg, Ueber die Augenlider einiger Hausthiere mit besonderer Berücksichtigung des Trachoms. Inaug.-Diss. Dorpat. 8. 1 Taf. p. 51.

J. Stilling, Ueber die Heilung der Verengerungen der Thränenwege mittelst der innern Incision. Cassel. 1868. 8. 1 Taf.

J. Gruber, Beiträge zur Anatomie des Trommelfells. Vorläufige Anzeigen. Wochenbl. der Gesellsch. Wiener Aerzte. No. 1. 21.

Ders., Anatomisch-physiologische Studien über das Trommelfell und die Gehörknöchelchen. Wien. 8. 2 Taf.

A. Prussak, Ueber die anatomischen Verhältnisse des Trommelfells zum Hammer. Med. Centralblatt. No. 15.

Ders., Zur Anatomie des Trommelfells. Wochenbl. der Gesellsch. Wiener Aerzte. No. 25.

Ders., Zur Anatomie des menschl. Trommelfells. Archiv für Ohrenheilkunde. Bd. III. Hft. 4. p. 255. Taf. II.

J. Kessel, Vorläufige Mittheilungen über einige anatomische Verhältnisse des Mittelohrs. Ebendas. p. 307.

Aus der k. k. Gesellschaft der Aerzte. Sitzung vom 10. Mai. 1867. Oesterreich. Ztschr. für prakt. Heilkunde. No. 21.

Rüdinger, Beitr. zur Anatomie und Histologie der Tuba Eustachii des Menschen und der Säugethiere. Monatsschrift für Ohrenheilkunde. Jahrg. I. No. 1.

Ders., Vergleichend-anatomische Studien über das häutige Labyrinth. Ebendas. No. 2.

H. W. Middendorp, Het vliezig slakkenhuis in zijne Wording en in den ontwikkelden Toestand. Gröningen. 4. 3 Taf.

C. Hasse, Naahträge zur Anatomie der Vogelschneke. Ztschr. für wissenschl. Zoologie. Bd. XVII. Hft. 3. p. 461. Taf. XXVII.

Ders., Der Bogenapparat der Vögel. Ebendas. Hft. 4. p. 646. Taf. XXVII. XXVIII.

Ders., Die Histologie des Bogenapparats u. des Steinsacks der Frösche. Ebendas. Bd. XVIII. Hft. 1. p. 72. Taf. III. IV.

F. E. Schulze, Archiv für mikroskopische Anatomie. Bd. III. Hft. 2. p. 194.

Mit Recht empfiehlt *Bruch* zum Studium des lamellösen Baues der Cornea das Auge der erwachsenen Katze, in welchem die Lamellen regelmässiger, als bei irgend einem andern einheimischen Thier, geordnet sind. *Classen* hält es für sehr unwahrscheinlich, dass die sogenannten sternförmigen Hornhautkörperchen durch eine Membran begrenzt und von den Zwischenräumen der Fibrillen abgeschlossen seien. Von den Kernen der Cornea meint er, dass sie ebensowohl sich zwischen die Fibrillenspalten drängen, als in den sternförmigen Hohlraum aufgenommen werden könnten. Ob sie in dem letzteren von Zellen oder Membranen umgeben seien, darüber enthält er sich eines bestimmten Urtheils. Höfe um die Kerne traten besonders auffallend dann hervor, wenn neben ihnen Eiterkörperchen den Hohlraum erfüllten. In mit Silberlösung behandelten Froschhornhäuten schien der Kern vom Hohlraum aus kurze Ausläufer in den einen oder andern der vom Hohlraum ausgehenden Kanäle zu schicken. In der Cornea des Kaninchens gingen, besonders in der Nähe von Reizungsherden, fasrige Fortsätze von der Umhüllung der Kerne aus. Demnach schliesst der Verf., dass die Kerne im Stande seien, aus der umgebenden Flüssigkeit zu Zeiten festere Theile an sich zu ziehen und damit Zellkörper oder Membranen zu bilden. Dass *C. F. Müller*'s Ansicht vom Bau der Cornea im Wesentlichen mit der Ansicht *Engelmann*'s übereinstimmt, muss man wohl auf Grund seiner eigenen Versicherung annehmen; aus seiner Beschreibung wüsste ich weder dies, noch irgend etwas Anderes zu erschliessen.

Die herrschende Vorstellung vom Bau des Sinus venosus der Cornea vertheidigt *Pelechin* gegen *Leber*, welcher an die Stelle desselben bekanntlich einen Venenplexus setzt. *Pelechin* fand den Kanal auf meridionalen Schnitten der Augenhäute stets einfach und wo er 2 oder 3fach schien, gewährten neue Schnitte oder stärkere Vergrösserungen die Ueberzeugung, dass die zufälligen Scheidewände von der Anfertigung des Präparats herrührten oder der Kanal wegen der Dicke des Schnittes zackig erschien. Beim Kaninchen fand er ihn wie

beim Menschen gebildet, bei vielen andern Säugethieren liegt er weniger tief in der Sclera und beim Pferd und Ochsen ist er ganz im Gewebe des Ciliarmuskels enthalten. Niemals aber sah *Pelechin* den Kanal mit Blut erfüllt, vermochte auch in keiner Weise ihn von den Arterien oder Venen aus zu injiciren und zieht daher den Schluss, dass er kein Venensinus sei. Ebenso entschieden liess sich die Vermuthung widerlegen, dass der Sinus dem Lymphsystem angehöre. Es fehlt ihm das charakteristische, durch Silberlösung darstellbare Epithelium und weder von Einstichen der Cornea, noch von der Augenkammer aus gelang es, Flüssigkeit in denselben einzutreiben. Es blieb daher nur übrig, ihm eine mechanische Bedeutung, als Insertionsort des Ciliarmuskels, zuzuschreiben.

Wegen der Beziehungen, in welchen bei wirbellosen und niedern Wirbelthieren die Pigmentschichte der Choroidea zu der äusseren Retinaschichte steht, ist in jüngster Zeit die Frage aufgetaucht und namentlich von *Hensen* ventilirt worden, ob das Pigment nicht von der Choroidea zu trennen und als eine Schichte der Retina aufzuzählen sei. Dass die Entwicklungsgeschichte dazu nicht nöthigt, geht aus *M. Schultze*'s Beobachtungen (p. 376) hervor. Zu Gunsten der ältern Nomenclatur möchte ich noch anführen, dass die Pigmentlage, wenn auch manchfaltig modificirt, überall und selbst bis auf die Iris der Choroidea folgt.

Die Durchschnitte, welche *F. E. Schulze* aus dem mit Chlorpalladium behandelten Ciliarmuskel herstellt, bestätigen des Ref. Angaben über den Faserverlauf in diesem Muskel. Etwa in der Mitte desselben geht die Richtung der Muskelfasern aus der meridionalen in die circuläre über und ist eine rein circuläre an der vorderen schmalen, so wie an der innern Seite des Muskels.

Die Meinungsverschiedenheit zwischen *Kölliker* und dem Ref. in Betreff des M. dilatator pupillae schlichtet *Merkel* durch den Nachweis, dass die Muskellage an der hinteren Fläche der Iris beim Kaninchen aus gesonderten, stärkern, am Sphincter arcadenartig ineinander übergehenden Bündeln, beim Menschen, womit auch *Luschka* (p. 416) übereinstimmt, aus einer gleichförmigen dünnen Lage besteht. *Kölliker*'s Vorwurf aber (p. 667), dass ich mir ein Urtheil über seine Darstellung erlaubt, ohne die Iris des Kaninchens untersucht zu haben, ist ungerecht, da diese Darstellung in allen früheren Auflagen seines Handbuchs sich auf den Menschen bezieht und erst in der neuesten die Worte „beim Kaninchen“

eingeschaltet sind. Das Mittel, welches *Merkel* die besten Dienste geleistet hat, um das Bindegewebe der Iris aufzuhellen und die übrigen Elemente kenntlich zu machen, ist eine wässrig gesättigte Lösung der Oxalsäure, in welcher die Präparate 15 Tage bis 2—3 Monate verweilten. Die Bindegewebsbündel der Iris verlaufen nach *Merkel* in der vordern Schichte concentrisch, in der hintern radiär. Die concentrische Schichte enthält zahlreiche Pigmentzellen von einer für verschiedene Thiergattungen charakteristischen Form; beim Menschen sind sie meist sternförmig, gehen aber auch in die Spindelform über. Die vordere Fläche der menschlichen Iris besitzt kein Epithelium, dagegen Anhäufungen von Pigmentkörnern, die indess, da sie keinen Kern einschliessen, nicht für Zellen gelten können.

Zu den bekannten Unterschieden in den lichtbrechenden Eigenschaften des Innen- und Aussengliedes der Retinastäbchen fügt *M. Schultze* (p. 217) einen neuen, auf ihr Verhalten im polarisirten Licht begründeten, der an den grossen Stäbchen des Frosches auffallender ist, als an denen der Säugethiere: das Aussenglied ist doppeltbrechend, das Innenglied nicht. Eine optische Axe liegt in der Längsrichtung; mit Rücksicht auf diese sind die Aussenglieder positiv doppeltbrechend. *Schultze* findet die Längsstreifung der Aussenglieder, welche er vom Frosch in der im vorigen Bericht besprochenen Abhandlung erwähnt hatte, ebenso deutlich und selbst in Längsspaltung übergehend bei Triton, bei Salamandra maculata und beim Hecht und behauptet, dass sie zwar bei Einstellung auf die Oberfläche der Stäbchen besonders stark hervortrete, beim Senken des Tubus aber nicht verschwinde, so als reiche die Differenzirung durch die ganze Dicke des Stäbchens. *Hensen* dagegen leitet die Streifung, die sehr steil spiral verläuft, von einer oberflächlichen Lage ziemlich dicker, cylindrischer, nach innen deutlich abgegrenzter Fasern ab, die er Einmal auf das Innenglied verfolgte. Er zählte deren mehrfach 24. Die Querstreifung der Aussenglieder und ihr Zerfallen in aufeinander geschichtete Scheiben, welches *Hannover* und *Pacini* kennen lehrten, hat *M. Schultze* genauer studirt. Spontan und rascher noch auf vorsichtigen Wasserzusatz verlängert sich das Stäbchen, krümmt sich und bei den Biegungen desselben klaffen die Scheiben an der convexen Seite. Es muss demnach aus abwechselnden Lagen leichter und weniger leicht quellbarer Substanz bestehen, von denen die erstere in der Richtung der Längsaxe sich ausdehnt und die Scheiben der noch nicht veränderten Substanz auseinander treibt. In

verdünnter Essigsäure grenzen sich unter geringer oder ohne Verlängerung des Stäbchens die Blätter so scharf gegeneinander ab, dass stellenweise eine Zählung derselben und Messung ihrer Mächtigkeit möglich wird. In Salpetersäure tritt zwar die Plättchenstructur mehr oder minder deutlich hervor, das Aufquellen in der Längsaxe bleibt aber aus. Setzt man zu einem in Serum gefertigten Präparate der Froschstäbchen Glycerin oder concentrirte Zuckerlösung, so tritt anfänglich eine geringe Schrumpfung der Stäbchen ein, wobei die Längsstreifung den Eindruck einer wellig gekräuselten Strichelung macht. Nach einigen Stunden haben die Aussenglieder ihr normales Ansehen wieder gewonnen und von da an zeigen sie die Blätterstructur immer deutlicher und erhalten sich bei verhinderter Eintrocknung mehrere Tage, bis sie endlich erblassen, feinkörnig und unansehnlich werden. Die Messungen und Zählungen, welche wegen der geringen Mächtigkeit der Scheiben und der Ungleichmässigkeit der Zerklüftung an einiger Unsicherheit leiden, ergaben beim Meerschweinchen 14—16 Scheiben von etwa 0,00087 Mm. Stärke, beim Frosch zählte *Zenker* 33 Scheiben von 0,00069 Mm. *M. Schultze* erhielt für die Dicke der Plättchen beim Frosch 0,0005, bei Triton 0,00055, bei der Taube 0,0006, beim Huhn 0,00065 Mm. (In dem noch unentwickelten Auge neugeborener Kätzchen und Kaninchen betrug die Zahl der Plättchen 4—6, gegen etwa 30 beim erwachsenen Thier; die Dicke derselben war beim neugebornen und erwachsenen Thier die gleiche, *M. Schultze* p. 375.) Wenn in Essigsäure die Plättchenstructur ohne Verlängerung der Stäbchen hervorgerufen wird, so kann dies nur durch Zusammenziehung der Plättchen geschehen, die in der That dünner erscheinen, als wenn sie durch Quellung im Serum isolirt sind. Die Wahrscheinlichkeit, dass die Aussenglieder der Stäbchen die Bedeutung katoptrischer oder spiegelnder Apparate haben, wird durch ihre Zusammensetzung aus Scheiben erhöht und in dieser Beziehung weist *Schultze* auf den Einfluss hin, welchen die Länge der Aussenglieder, d. h. die Zahl der Plättchen auf den Sehact ausübt.

Die Verlängerung, Verdünnung und Kräuselung der Stäbchen, welche Ref. (Allg. Anat. p. 660) als Folge der Einwirkung der Essigsäure beobachtete, sah *Schultze* auch auf Zusatz verdünnter Salz- und Schwefelsäure, am auffallendsten aber in stark verdünnter Kalilauge hervortreten. Von einem Ende zum andern vorschreitend zeigt sich zuerst Plättchenstructur mit ansehnlicher Streckung des Stäbchens. Sobald

dasselbe das Ein- und Zweifache der gewöhnlichen Länge erreicht hat, krümmt sich dasselbe in Schlangenlinien und unter fortgesetzter Verlängerung lebhaft hin und her, so dass der Anblick vieler sich gleichzeitig so verändernder Stäbchen an das Gewimmel kleiner Rundwürmer erinnert. Dabei werden die geschlängelten Stäbchen blasser und dünner; anfänglich in gerader Linie ausgestreckt, kräuseln sie sich später auf einen ziemlich engen Raum zusammen, so dass eine genaue Bestimmung der Länge unmöglich wird. Der Verf. schätzt sie auf das Zehnfache der ursprünglichen.

Hensen nimmt sich des *Ritter*'schen Fadens an, den er beim Frosch in einer, von der Beschreibung des Entdeckers allerdings etwas abweichenden Weise schildert. In der Axe der durch Osmiumsäure gehärteten Aussenglieder zeigte ihm nämlich unter günstiger Beleuchtung der optische Querschnitt bei jeder Einstellung die Querschnitte von feinen, hellen Fäden, deren in der Regel 3 dicht bei einander lagen. Die Stäbchen waren in dem Reagens aufgequollen, vorzugsweise, wie es schien, durch Veränderung der oben erwähnten, äusseren longitudinalen Faserlage. Bei Einstellung des optischen Querschnittes der Aussenglieder von Vespertilio murinus sah *H.* innerhalb des Stäbchens eine Scheibe, welche sich seiner ganzen Länge nach verfolgen liess. Den im Vergleich zum isolirten Faden unverhältnissmässig grossen Durchmesser derselben glaubt der Verf. damit erklären zu können, dass das convexe Ende des Stäbchens als vergrössernde Linse wirke. In den Stäbchen des Meerschweinchens erscheint der Durchschnitt des Fadens kleiner. In der Seitenansicht der Stäbchen zeigt sich in der Axe ein dunkler Strich, der nicht ganz bis an's Ende läuft. An Stäbchen, die in Osmiumsäure erhärtet worden, tritt im scheinbaren Querschnitt der Centralfaden scharf und mit geringerm Durchmesser hervor. Die Querstreifen, welche an Seitenansichten ein Zerfallen in Scheiben andeuten, gehen nicht ganz durch und bei genauer Einstellung auf die Axe findet sich in derselben eine kanalartige Lücke, in welcher der Faden, zuweilen unabhängig von den Biegungen der Stäbchen gebogen, verläuft, aus welcher er zuweilen ein Stück hervorragt. Er kann sich zwischen Innen- und Aussenglied ausspannen. In einer frisch in Osmiumsäure gelegten menschlichen Retina hatte sich um den Faden ein Kanal gebildet, der bei fortschreitender Zersetzung sich zu einem, mit körniger Masse gefüllten Hohlraum erweiterte, in welchem der Centralfaden kenntlich blieb. In Folge der Verflüssigung des Inhalts liess sich der Faden aus dem Aussen-

glied herausziehen und lag streckenweise frei, hier und da in das Innenglied sich fortsetzend. Die Fäden sind durchschnittlich so lang, oder nur wenig kürzer, als die intacten Stäbchen, zähe und elastisch, aber nicht dehnbar.

Die ersten Beschreibungen des *Ritter*'schen Fadens machen keinen Unterschied zwischen dem Innen- und Aussenglied und auch *Hensen* scheint den Faden des Aussenglieds als directe Fortsetzung und Endigung einer das Innenglied durchziehenden Faser zu betrachten. Diese Ansicht würde unhaltbar, wenn ein in der Axe des Innenglieds gelegener Faden innerhalb des letzteren sein Ende erreichte und es würde alsdann ein *Ritter*'scher Faden des Innen- und Aussenglieds zu unterscheiden sein. In dem Innenglied des Zapfens der Vögel, welches *Ritter* zur Wahrnehmung des nach ihm benannten Fadens besonders empfohlen hatte, existirt, wie schon vor längerer Zeit *W. Krause* (Anatom. Unters., Hannover 1861. p. 61) nachgewiesen, an der Grenze gegen das Aussenglied und centralwärts vor dem, diese Grenze bezeichnenden farbigen Kügelchen ein fein granulirter ellipsoidischer oder krümliger und konischer Körper, mit welchem eine vom Zapfenkorn ausgehende und in der Axe des Innenglieds des Zapfens verlaufende Faser von höchstens 0,0009 Mm. Durchm. in Verbindung tritt, die aber auch zuweilen, wahrscheinlich abgerissen, vor dem ellipsoidischen Körper knopfförmig endet. Identisch mit diesem Faden scheint derjenige, welchen *Hasse* an dem Innengliede der Stäbchen und zwar an Osmiumsäurepräparaten wahrnahm, ein Faden, der durch das zugespitzte Ende des Innengliedes und durch die Mitte desselben bis zur Grenzscheide gegen das Aussenglied sich verfolgen liess, um dort mit einer kleinen, knopfförmigen Anschwellung abzuschliessen. Und *Schultze* (p. 220) hat in dem Innenglied der Stäbchen beim Huhn und Affen nicht nur den Faden, sondern auch den von *Krause* beschriebenen ellipsoidischen Körper des Innenglieds des Zapfens wiedergefunden, ohne jedoch über den Zusammenhang des letztern mit dem Faden zur Gewissheit zu gelangen. Er schreibt ihm die Gestalt einer halbkugelig oder planparabolisch gekrümmten Brennlinse zu, welche mit der planen Fläche die Endfläche des Innengliedes bildet, während die gewölbte an die schwächer brechende Substanz des Innengliedes grenzt. *Krause*, welcher neuerdings (Gött. Nachr.) die Stäbchenellipsoide in den Innengliedern des Schafs mit Hülfe des Goldchlorids dargestellt hat, betont deren Identität mit den Zapfen-Ellipsoiden und vereinigt beide unter dem Namen Opticus-Ellipsoide; die centrale Faser,

welche die Verbindung zwischen dem Stäbchen- und Zapfenkorn und dem Stäbchen- und Zapfenellipsoid herstellt, meint er als Terminalfaser des N. opticus bezeichnen zu können.

An den Aussengliedern der Zapfen bemerkte *Hasse* zuweilen dieselbe Querstreifung, wie sie von den Aussengliedern der Stäbchen bekannt ist, und *Schultze* sah sie ebenso, nur viel rascher, als die Aussenglieder der Stäbchen, in Scheiben zerfallen, deren Mächtigkeit in der Fovea centralis des Menschen 0,0005—0,0008 Mm. betrug. Ueberhaupt sind die Aussenglieder der Zapfen vergänglicher und zarter, als die der Stäbchen, sie brechen das Licht minder stark und schwärzen sich nicht in Osmiumsäure. *Hensen* glaubt, in den Aussengliedern der Zapfen mehrere Fäden bemerkt zu haben, sah jedoch aus Zapfen, deren Aussenglied verloren gegangen war, nur Einen isolirten dickeren Faden hervorragen.

Die Innenglieder der Zapfen einer frischen Retina des Huhns, welche *Schultze* (p. 236) in Jodserum macerirt hatte, zeigten zum Theil eine centrale, an die *Ritter*'sche erinnernde Faser, zum Theil ein Bündel feiner Fasern, das sich von einem Klümpchen körnig geronnener, vor der Pigmentkugel gelegener Masse zur Basis des Zapfens erstreckte.

Ueber die Art des Zusammenhangs des Innen- und Aussenglieds der Stäbchen erhielt *Schultze* (p. 221) Aufschluss durch Macerationspräparate in Jodserum, bei denen das Aussenglied wohl erhalten, das Innenglied stark gequollen war. Dabei hatte sich auf der Oberfläche des letzteren eine hyaline Masse abgehoben, deren Grenzlinie für eine Membran gehalten werden konnte. Sie umfasst auch noch die Basis des Aussenglieds, so dass es den Eindruck macht, als sei dieses in das Innenglied eingesenkt. Wie der Verf. sich die Sache vorstellt, so haben Aussen- und Innenglied eine gemeinschaftliche, schwach brechende Grundsubstanz. In diese sind im Innengliede stärker brechende Moleküle eingelagert, aus welchen u. A. das Stäbchenellipsoid besteht. Das Aussenglied aber ist von den stark lichtbrechenden Scheiben eingenommen, zwischen denen nur minimale Schichten der schwach brechenden Grundsubstanz persistiren. Diese Grundsubstanz aber erklärt *Schultze* (p. 243) für die eigentliche Nervensubstanz der Stäbchen.

Schultze bildet (Taf. XIII. Fig. 4b) ein durch Zerzupfung der frischen Retina des Meerschweinchens gewonnenes Stäbchen ab, dessen Innenglied sich in einen Faden fortsetzt, in welchen ein gestreiftes Korn (der Körnerschichte) eingeschaltet ist. Die Faser schmilzt bei längerem Verweilen in Serum

zu einem perlschnurförmigen Faden und endlich zu einigen kleinen Kügelchen ein. In Betreff der spindelförmigen Körperchen, in welche nach *Schultze's* vorjähriger Mittheilung die Stäbchenfasern jenseits des eingeschlossenen Korns enden sollten, hat ein seltsamer Meinungsaustausch Statt gefunden. *Hasse*, der ebenfalls im vorigen Jahr die spindelförmigen Körperchen für eine zufällige Varicosität der Stäbchenfaser erklärte, weil er die letztere über das spindelförmige Körperchen hinaus sich fortsetzen sah, überzeugte sich später, wie nach seiner mündlichen Mittheilung schon in meinem vorjährigen Referat (p. 126) berichtet, von der Beständigkeit der spindelförmigen Körperchen und ist jetzt geneigt, sie für kleine interpolirte Ganglienzellen zu halten, obgleich er in ihrem Innern nur einen oder mehrere hellglänzende Tröpfchen fand. *Schultze* dagegen nennt in seiner neueren Abhandlung die spindelförmige Anschwellung „gewissermaassen die erste Varicosität, der sich dann später im Verlaufe des Fadens andere mehr oder minder deutliche zugesellen.“ — *Schultze* stellt das Verlangen, man hätte daraus, dass er die Stäbchen als nervöse Gebilde bezeichnet, den Schluss ziehen müssen, dass er ihre Continuität mit den Opticus-Fasern annehme und ihm nicht die Meinung imputiren dürfen, er halte die spindelförmige Anschwellung der Stäbchenfaser für ihr natürliches und definitives Ende. Er habe den von dem spindelförmigen Körperchen gegen die äussere granulirte (Zwischenkörner-) Schichte abgehenden Faden nirgends gezeichnet, weil er ihn niemals gesehen habe und durch ein Versehen auch in der schematischen Figur anzudeuten vergessen. Die Nachsicht, die der Verf. für dies Versehen in Anspruch nimmt, glaube auch ich zu verdienen, wenn ich mich an den Wortlaut seiner Beschreibung und an seine unzweideutigen Abbildungen hielt und lehne deshalb den Vorwurf (p. 378) ab, als hätte ich ihm die lächerliche Zumuthung gemacht, die Fortsetzung der Stäbchenfaser durch alle Schichten der Retina bis zur Ausbreitung des Opticus nachzuweisen.

Die Elemente der (äussern) Körnerschichte des Kaninchens zeigen nach *Krause* (Anat. d. Kaninchens) nach Behandlung mit Jodserum oder Goldchlorid einen einfachen oder doppelten Kern und, frisch untersucht, Einen dunklern Querstreifen. Der Verf. vermuthet, dass die Kerne aus einer Zusammenziehung des nach den Polen des Kornes gelegenen Theiles des Inhaltes des letztern, welche dem mittlern Querstreifen nicht entsprechen, hervorgehen.

Das Verhältniss der Stäbchen- und Zapfenfasern zur äussern granulirten Schichte schildert *Hulke* an der Retina des Delphins und aus der Fovea centralis des menschlichen Auges. Dort, beim Delphin, schienen sie nach dem Austritt aus der Körnerschichte sich plötzlich zu krümmen und, zu Bündeln vereinigt, in der granulirten Schichte eine der Oberfläche fast parallele, nur wenig gegen die folgende Schichte geneigte Richtung einzuschlagen, die indess wegen der körnigen Beschaffenheit der Grundsubstanz schwer zu verfolgen war. Die kegelförmigen Körperchen, mit denen in der Fovea centralis des Menschen die Zapfenfasern in Verbindung stehen, sind *Hulke* entgangen; er lässt die Zapfenkörner geradezu in die flächenhaft streichenden Fasern der äussern Faserschichte und diese in Primitivfasern übergehen, welche durch eine „körnige Schichte von fein netzförmigem Bindegewebe“ in die äussere gangliöse (innere Körner-) Schichte eintreten.

In dieser Schichte unterscheiden *Hasse* und *Hulke* (Journ. of anat.) zwei Arten zelliger Elemente. *Hasse* bezeichnet die Eine Art als kuglig, mit einem grossen, runden, die Zellen fast ausfüllenden Kerne; er sah von diesen Zellen nie mehr als zwei feine Fortsätze in Gestalt feiner Fäserchen abgehen, den einen peripherisch, den andern central. Einmal glaubt er einen Zusammenhang des peripherischen Fortsatzes mit der Stäbchenfaser gesehen zu haben; den centralen Faden konnte er einige Mal bis in die innere granulirte Schichte verfolgen. Die andere Art der von *Hasse* geschilderten Zellen ist oval oder spindelförmig mit ebenfalls grossem Kern und Kernkörperchen; sie sind eingeschlossen in die Fortsetzungen der Radialfasern, die in der äussern gangliösen Schichte eine wechselnde Stärke haben und nach Anwendung erhärtender Reagentien mit unregelmässigen Zacken besetzt erscheinen. *Hulke* findet die Nervenzellen der äussern gangliösen Schichte multipolar, mit Fortsäzen, von denen die peripherischen in die, in der äussern granulirten Schichte enthaltenen Plexus der Stäbchenfasern einzutreten scheinen, die centralen mit den Fortsätzen der Ganglienzellen der innern gangliösen Schichte anastomosiren. Die in das bindegewebige Radialfasersystem eingeschalteten Körper sind nach *Hulke* kleiner, als die Nervenzellen, oval oder unregelmässig, von homogenem Ansehen.

In der Beurtheilung der Structur des wesentlichen Bestandtheils der innern granulirten Schichte stimmt *Hasse* mit dem Ref., in der Beurtheilung ihrer Bedeutung, als einer Stützsubstauz, mit *M. Schultze* überein.

Nach Anastomosen der Zellen der innern gangliösen Schichte suchte *Hasse* vergeblich. Sie senden, seinen Beobachtungen zufolge, nach innen unter einem meist sehr spitzen Winkel Einen Fortsatz, der mit den Fasern der Nervenfaserschichte weiter verläuft, nach aussen einen, zwei oder mehrere Fortsätze, welche sich, allmählich verschmälert, früher oder später innerhalb der innern granulirten Schichte in feine Fäserchen theilen. Ihm gelang es nicht, den Zusammenhang dieser Fäserchen mit Fasern der Nervenzellen der äussern gangliösen Schichte nachzuweisen, während *Hulke*, wie erwähnt, diese Verbindung für zweifellos und das Auge des Delphins wegen der Grösse der inneren Ganglienzellen (bis 0,022 Mm.) für besonders geeignet hält, dieselbe nachzuweisen.

An der Limitans hyaloidea des Delphins will *Hulke* Spuren eines innern Epithelium wahrgenommen haben.

Ich schiebe hier eine, während des Drucks dieses Berichtes mir zugekommene vorläufige Mittheilung *W. Krause's* ein, welche neue Gesichtspunkte eröffnet und über eine Frage, die man für erledigt hielt, abermals Discussionen hervorrufen wird. Der Verf. tritt den Beweis an, dass „die Stäbchen und Zapfen nicht die Endorgane des N. opticus sein können.

1) Die Stäbchen- und Zapfenfasern, letztere vermittelst ihrer kegelförmigen Endanschwellungen, hängen ausschliesslich zusammen mit grossen, multipolaren, platten Zellen, welche zwischen der innern und äussern Körnerschicht eine Membrana fenestrata bilden. Dieselben Zellen dienen zum Ansatz, resp. bilden die äussere Endigung der radialen Stützfasern, welche mit ihren inneren Enden an die Membrana limitans interna sich ansetzen; die Zellen sind gegen Essigsäure und Alkalien resistent und unzweifelhaft bindegewebiger Natur.

Aus dem Vorhandensein dieser Membran erklärt sich sehr einfach die bekannte Spaltbarkeit der Retina an der betreffenden Stelle, wodurch sie in ein äusseres und ein inneres Blatt zerfällt. Die Membrana fenestrata kommt bei Säugern (Mensch, Affe, Kaninchen), bei Vögeln (Falco buteo, Huhn), bei Amphibien (Frosch) vor; von Fischen ist sie seit langer Zeit bekannt und auch sonst sind schon Andeutungen beobachtet. Sie ist beim Menschen in der Macula lutea und an der Ora serrata ebenfalls vorhanden; ihre Zellen haben circa 0,012, ihre Lücken, in welche besondere rundliche Körper hineinragen, 0,0038—0,0057 Mm. Durchmesser.

Eine granulirte Zwischenkörnerschicht in dem bisher angenommenen Sinne existirt also nicht, und es ist eine solche durch die Querschnitte platter, anastomosirender Zellen und die bei schwächeren Vergrösserungen punktförmig erscheinenden Ansätze der Stäbchenfasern vorgetäuscht worden.

2) Durchschneidet man beim Kaninchen den N. opticus in der Augenhöhle, so wird die Pupille erweitert und unbeweglich; die Circulation in der Retina aber bleibt ungestört, falls keine Nebenverletzungen angerichtet wurden. Tödtet man das Thier nach mehreren Wochen, so findet man alle Theile des Auges unverändert und ebenso die meisten Schichten der Retina. Die Aussen- und Innenglieder der Stäbchen und Zapfen, die äusseren Körner mit ihren charakteristischen Querstreifen, die Radialfasern u. s. w. bleiben sämmtlich vollständig normal, während die Nervenfasern fettig entarten. Letzteres zeigt sich an dem peripherischen Stumpf des N. opticus, an den Bündeln doppeltconturirter Fasern desselben in der Retina, aber auch an den einfach conturirten Fortsetzungen der letzteren, welche zum grösseren Theile die Nervenfaserschicht in der Retina des Kaninchens ausmachen.

Das Experiment hat nun ferner gelehrt, dass die Stäbchenschicht nach Resection des N. opticus unverändert bleibt, mithin nicht als nervös anzusehen ist. Zu den in No. 1 erörterten anatomischen Thatsachen treten also auch physiologische, in bemerkenswerther Weise übereinstimmende Gründe hinzu. Für die Erkennung der Opticus-Ellipsoide ist aber die Retina des Kaninchens nicht geeignet, und es war daher gerathen, sich an die Vögel zu wenden. In derselben Weise beim Huhn angestellte Experimente zeigten sofort, dass auch die Zapfen- und Stäbchen-Ellipsoide, sowie die blassen Axenfasern der Innenglieder nach Resection des N. opticus unverändert bleiben, mithin nicht mehr für Nerven-Endorgane gehalten werden können.

Gegen dieses unerwartete Resultat könnte noch der Einwurf erhoben werden, ob nicht die Ganglienzellen der Retina, die doch der fortdauernden Blutcirculation sich erfreuen, eine Ernährungsstörung in den äusseren Schichten der Retina verhinderten. Aber es ist leicht diesen Einwand zu widerlegen; denn die Ganglienzellen degeneriren ebenfalls.

3) Die Stäbchenkörner besitzen eine Querstreifung, welche durch ihre Zusammensetzung aus verschieden stark lichtbrechenden Substanzen zu Stande kommt. Dieselbe nur feinere Querstreifung zeigen die Zapfenkörner beim Falken und Affen. Die schwächer-lichtbrechenden Schichten stellen

biconcave Scheiben dar. Diese Zusammensetzung erinnert frappant an ein dioptrisches System, speciell an ein achromatisches Objectiv. Analog erscheinen in den Stäbchen resp. Zapfen die früher erörterten Ellipsoide derselben.

4) Bei Vögeln und Amphibien, welche Oeltröpfchen in den Zapfen besitzen, wird an der betreffenden Stelle die ganze Dicke des Zapfens von dem Oeltröpfchen ausgefüllt. Durch eine Fettkugel kann nach allen unseren Kenntnissen kein Nervenprocess geleitet werden; wohl aber können Aetherwellen dieselbe passiren.

5) Die aus physiologischen Thatsachen hergenommenen Beweisgründe für die Licht-Perception vermittelst der Stäbchenschicht sind wesentlich auf die bekannte Parallaxe der Aderfigur zurückzuführen. Man hat dabei übersehen, dass dieselbe Parallaxe resultiren muss, wenn die vollkommen homogenen Aussenglieder der Stäbchen und Zapfen katoptrisch wirken, und die bisher noch unbekannten Elemente, welche die Licht-Empfindung vermitteln, nach innen von der Stäbchenschicht liegen. Es ist die Alternative gegeben: entweder sind die Stäbchen resp. Zapfen selbst die Apparate, welche die Licht-Empfindung vermitteln, oder diese letzteren werden nur durch aus der Stäbchenschicht reflectirtes Licht angeregt. Da die erste Alternative nach dem bisher Erörterten nicht mehr zulässig ist, so verwandelt sich die erwähnte Parallaxe in einen interessanten Beweis dafür, dass nur von der Choroidea her reflectirtes Licht zur Perception gelangt, wodurch zugleich, wie man weiss, eine Analogie mit Einrichtungen in den Augen der Wirbellosen hergestellt ist.

Man muss folglich dreierlei in der Retina unterscheiden, einen katoptrisch dioptrischen Apparat, Stäbchen und Zapfen mit ihren Körnern (wozu des Ref. musivische Schichte, nebst dem Pigment der Choroidea resp. dem Tapetum zu rechnen sind), einen bindegewebigen Stütz-Apparat und die nervösen Elemente. Zu den letzteren gehören Nervenfasern, Ganglienzellen und innere Körner resp. ein Theil der letzteren."

Sehr merkwürdige Aufschlüsse giebt *Schultze* (p. 232) über die Zapfen der niederen Wirbelthiere. Nur bei den Fischen sind die Zwillingszapfen symmetrisch; bei allen anderen Thieren, welche Zwillingszapfen besitzen, verbinden sich je zwei ungleiche Zapfen miteinander. Die Verschiedenheiten betreffen zunächst die Innenglieder. An einen langgestreckt eiförmigen Zapfenkörper legt sich dicht ein anderer an, dessen Gestalt retortenförmig genannt werden könnte, mit auswärts gerichtetem dünnen Hals und einwärts stehendem Bauch.

Ersterer, der Hauptzapfen, ist in der Höhe der Membr. limitans externa zu einem dünnen Faden verschmälert, letzterer, der Nebenzapfen, hat hier seine grösste Dicke und ruht mit der bauchigen Anschwellung auf der genannten Membran, während er sein dünnstes Ende dem Aussengliede zukehrt, so z. B. beim Frosch. Bei diesem Thier enthält der Hauptzapfen die bekannte stark lichtbrechende, gelbliche, bei der Schildkröte enthält er eine orangegelbe, einem Fetttropfen ähnliche Kugel, während sich in dem Nebenzapfen keine Spur einer solchen vorfindet. Im Hauptzapfen grenzt sich ausserdem ein Ellipsoid ab, im Nebenzapfen ist zwar auch eine Scheidung von innerer und äusserer Hälfte, aber die Grenzlinie kehrt ihre Convexität nicht nach innen, sondern nach aussen, und die Basis des Nebenzapfens erscheint eingenommen von einem eiförmigen glänzenden Körper. Ferner ist der Körper des Nebenzapfens beträchtlich kürzer als der des Hauptzapfens, die Uebergangsstelle in das Aussenglied liegt am Hauptzapfen weiter nach aussen, sie rückt am Nebenzapfen zurück. Dies gilt für die Zwillingszapfen von Triton, für den Frosch und für die Vögel.

Wo Pigmentirungen in den Zapfen vorkommen, differiren dieselben stets in den beiden Abtheilungen der Zwillinge. Bei Lacerta agilis führen die Zwillingszapfen citronengelbes Pigment in der eigenthümlichen Anordnung, dass im Hauptzapfen die gelbe Kugel, im Nebenzapfen ein diffuses gelbes Pigment liegt, welches letztere aber nur den äussersten Theil des Innengliedes einnimmt und an der Grenze des eiförmigen Körpers scharf abschneidet. Beim Huhn sind die Zwillingszapfen immer mit citronengelbem Pigment versehen, und während der Hauptzapfen die bekannte Kugel enthält, besitzt der Nebenzapfen an seiner schmalen Spitze eine minder intensiv gelb gefärbte, weniger stark glänzende gelbe Masse von abgestutzt kegelförmiger Gestalt, deren gerade Endfläche die Grenze gegen das Aussenglied bildet, deren parabolisch gekrümmte Oberfläche in das Innenglied hineinragt.

Im Allgemeinen trägt der Hauptzapfen ein dickeres und deutlicher konisch gestaltetes Aussenglied, als der Nebenzapfen, dessen entsprechender Theil zwar auch conisch, aber doch minder stark verjüngt zu sein scheint. Auch die Art der Lichtbrechung und die Vergänglichkeit ist bei den beiden Aussengliedern der Zwillingszapfen nicht immer die gleiche. Bei den Vögeln kommen, während die Zwillingszapfen immer nur gelbes Pigment enthalten, einzelne Zapfen mit gelben, orangefarbenen und tiefrothen Farbstoffkugeln und mit unge-

färbter, fettartig glänzender Kugel vor und auch die Länge der Aussenglieder dieser Zapfen ist Variationen unterworfen. Bei den Fischen geht aus jeder Hälfte des Zwillingszapfens eine besondere Zapfenfaser hervor; bei den übrigen Thieren schien dem Zwillingszapfen nur ein einziges Korn der Körnerschichte zu entsprechen, an welchem der Verf. bei Triton Einmal eine helle Längslinie als Andeutung einer Theilung wahrnahm.

In den zusammengesetzten Augen der Arthropoden entsprechen nach *Schultze* die hinter den Krystallkegeln gelegenen stabartigen Cylinder (vgl. *Leydig*, Histologie p. 250) den Aussengliedern der Stäbchen auch darin, dass sie in Plättchen zerfallen, welche beim Flusskrebs abwechselnd roth und farblos, bei den Seekrebsen abwechselnd fester und lockerer mit dem die Cylinder umhüllenden Pigment verbunden sind. Gegen die Krystallkegel sind diese Stäbe scharf abgesetzt mittelst eines kuglig gewölbten Knopfs, den das concave Ende der Krystallkegel mit 4 feinen Zipfeln umfasst. Von dem Ganglion opt. aus, von welchem sie mittelst einer durchlöcherten Membran geschieden sind, treten in die Stäbe (Sehstäbe *Schultze*) die Nervenfasern ein, wegen deren in den verschiedenen Gattungen verschiedener Endigung ich auf das Original verweisen muss.

F. E. Schulze bestreitet, dass Fasern der Zonula auf die hintere Wand der Linsenkapsel übergehen; die hintersten sollen sich genau an den äusseren Rand der Linse befestigen.

Den M. orbitalis *H. Müller* stellt *Sappey* unter dem Namen M. orbitalis inf. mit ebenfalls glatten Mm. orbitales int. und ext. als Bestandtheile der Orbitalaponeurose zusammen. Der M. orbitalis int., aus queren, 2—3 Mm. langen Bündeln zusammengesetzt, liegt in dem Ansatz der Orbitalaponeurose an die Crista lacrymalis post., der etwas stärkere M. orbitalis ext. ist in dem Ansatz der Orbitalaponeurose an den lateralen Rand der Orbita enthalten. Von dem organischen M. palpebralis sup. (Orbito-palpebralis *Sappey*; ein M. palpebralis inf. ist ihm nicht bekannt) behauptet der Verf., dass er sich nach beiden Seiten bis zur Wand der Orbita erstrecke und an derselben in einer schräg ab- und vorwärts gerichteten Bogenlinie von 5—6 Mm. Länge anhefte. Demnach schreibt er ihm die Wirkung zu, Augenlid und Bulbus in beständigem Contact zu erhalten.

Conglobirtes Gewebe kömmt in der Augenlidconjunctiva, wie *Stieda* berichtet und *Blumberg* bei Thieren bestätigt, nur bei erwachsenen Geschöpfen vor; an der Stelle desselben findet sich bei neugeborenen Kindern und jungen Thieren gewöhn-

liches fibrilläres Bindegewebe. Der Anschein blinddarmförmiger, von Cylinderepithelium ausgekleideter Drüsen, welche Ref. der Conjunctiva der Augenlider zuschrieb, entsteht, wie *Luschka* (p. 369) und *Stieda* berichtigen, nur bei senkrecht auf die Oberfläche geführten Schnitten. Flächenschnitte lehren, dass die Schleimhaut in viele, einander durchkreuzende, seichtere und tiefere Falten gelegt ist, die allerdings Cylinderepithelium tragen, während auf der freien Oberfläche der Schleimhaut das Epithelium pflasterförmig ist. Bei Kindern sind nach *Stieda* die Unebenheiten noch wenig ausgeprägt und ist der ganze Tarsaltheil der Conjunctiva mit Cylinderepithelium überzogen, das sich später an den der Reibung mehr ausgesetzten Stellen in Pflasterepithel umwandelt.

J. Stilling beschreibt als Arcus tendineus der Fascia tarsoorbitalis eine Verdickung des Periosts der Orbita zu einem sehnigen Streifen, der vom Rande der obern Oeffnung des Can. lacrymalis den untern Orbitalrand verlässt uud in sanfter, lateralwärts concaver Krümmung zum Lig. palpebrale mediale aufsteigt, um sich dicht unterhalb des Ursprungs desselben zu inseriren. Durch Vermittelung dieses mit der lateralen Wand des Thränensacks zusammenhängenden Bogens entspringen die Fasern des M. orbicularis oculi, die man vom Thränensack ableitet. Mit demselben Bogen hängen dichte Züge fibröser Fasern zusammen, welche vom Periost des Bodens der Orbita in die laterale Wand des Duct. lacrymalis, unmittelbar vor dessen Eintritt in den knöchernen Can. lacrymalis, ausstrahlen. In dem das untere Ende des Duct. lacrymalis umhüllenden cavernösen Gewebe fand *Stilling* um die Gefässe und zwischen denselben eine nicht unbeträchtliche Menge glatter Muskelfasern.

In dem Cutisstreifen, welcher von der hintern obern Wand des knöchernen Gehörgangs gegen den Hammergriff verläuft, befindet sich nach *Kessel* eine, besonders leicht von der Paukenhöhlenseite her wahrnehmbare Drüsenlage. *Prussak* fand beim Zerzupfen der Membrana propria des Paukenfells einzelne, glatten Muskelfasern ähnliche Elemente. In den obern, schlaffen Theil dieser Membran konnte er die Schichten der Membrana propria nicht verfolgen; er enthält dieselben Fasern, wie die Cutis, in den verschiedenartigsten Richtungen durchflochten. Der Synovia-haltige Raum zwischen Hammer und Paukenfell, von welchem ich nach *J. Gruber*'s Beschreibung im vorigen Jahre berichtete (p. 134), ist, den fortgesetzten Untersuchungen desselben Frosches zufolge, von Seiten des Paukenfells durch ein Knorpelgebilde begrenzt, dessen Form einem Abdruck des kurzen Fortsatzes und Handgriffs des

Hammers entspricht. Es ist tief rinnenförmig, am obern Ende zu einer den kurzen Fortsatz deckenden Kappe geschlossen, am untern Ende verflacht. Der Knorpel ist am mächtigsten und enthält die grössten Knorpelzellen dem kurzen Fortsatze gegenüber; am unteren Ende, die Spitze des Griffs um etwa 1 Mm. überragend, sind kleinere Knorpelzellen in die fasrige Substanz des Paukenfells eingelagert. Die Knorpelplatte in ihrer Lage zu befestigen, dienen Fasern des Cutis-Ueberzugs des Paukenfells, welche theils von der obern Wand des Gehörgangs absteigen und mit schlingenförmigen Zügen den obern kappenförmigen Theil des Knorpels umfassen, theils von den Seiten her sich mit dem rinnenförmigen Stück vereinigen. Auch die Fasern der radiären und circulären Schichte der Membrana propria inseriren sich nicht am Hammer, sondern an den Rändern der Knorpelplatte. Ein besonderer, die radiären und circulären Fasern kreuzender Faserzug verläuft zunächst unter dem Cutis-Ueberzug vom obern Segment des Ringwulstes zu beiden Seiten des Knorpels; er ist stärker am hintern, als am vordern Rande desselben. Nach innen wird die Knorpelplatte, so weit sie nicht mit dem Hammer verwachsen ist, von einem zarten Bindegewebshäutchen bekleidet. Ein ähnliches Häutchen überzieht den, zuweilen von einer Knorpellage bedeckten kurzen Fortsatz des Hammers, während die Flächen des Handgriffs, soweit sie in der Knorpelrinne des Paukenfells ruhen, zwar ganz glatt, doch frei von Knorpel sind. Eine bindegewebige Kapsel heftet den Hammer an die Ränder des Knorpelgebildes des Paukenfells. Zwischen diesem und dem obern Ende des Hammergriffs fand sich öfters ein ziemlich straffes Band; zarte Bindegewebsfäden, welche die Kante des Hammers mit dem Paukenfell verbinden, vielleicht pathologischen Ursprungs, finden sich auch an andern Stellen.

Als dendritisches Fasergebilde des Paukenfells beschreibt *Gruber* feine Fasern, welche am reichlichsten im hintern Segmente sich zu Strängen sammeln, die sich alsbald wieder theilen und mit mehr oder minder divergirenden Schenkeln in die Membrana propria verlieren. Die peripherischen Faserzüge liegen zwischen beiden Schichten der Membrana propria, die centralen auf der freien Oberfläche der innern Schichte unmittelbar unter der Schleimhaut.

Die erste dieser Entdeckungen *Gruber*'s hat bereits von mehreren Seiten Widerspruch erfahren. *Politzer* (in der Sitzung der Gesellsch. d. Aerzte), *Prussak* und *Kessel* erklären die Continuitätstrennung, welche *Gruber* als eine von Synovia erfüllte Gelenkspalte auffasste, für eine zufällige Folge der

Präparation; doch bestätigen sie den Knorpelüberzug des kurzen Fortsatzes. Nach *Prussak* macht derselbe die Hälfte und zuweilen sogar $^2/_3$ der ganzen Länge des kurzen Fortsatzes aus, zeigt in der Axe grosse Knorpelzellen, welche gegen die Peripherie sich verkleinern, verlängern und allmählich in die länglichen Bindegewebskörperchen des Paukenfellgewebes übergehen. Charakteristische Knorpelzellen finden sich auch noch beim Erwachsenen im Innern des Knochengewebes des Handgriffs des Hammers und die Oberfläche desselben ist von einer ähnlichen, mehr oder weniger mächtigen und ebenso in Bindegewebskörperchen übergehenden Lage kleiner Knorpelzellen bedeckt, wie der knorplige Theil des kurzen Fortsatzes. *Kessel* zufolge sendet das Periost des kurzen Fortsatzes ein dünnes Blatt nach innen zwischen den knorpligen und knöchernen Theil desselben. In einem Nachtrage zu seiner Abhandlung, in welchem *Gruber* seine Angaben gegen *Prussak*'s Widerspruch aufrecht erhält und dessen Präparationsweise beschuldigt, dass sie den Raum zwischen den articulirenden Theilen unkenntlich mache (*Gruber* empfiehlt die Ablösung des Hammers, *Prussak* und *Kessel* geben Dickendurchschnitten durch den mit dem Paukenfell verbundenen entkalkten Hammer den Vorzug) berichtet *Gruber* noch, an den einander zugewandten Flächen des Paukenfells und des Hammers oberhalb des kleinen Fortsatzes ein Epithelium gefunden zu haben.

Wie *Prussak* die Befestigung des Hammers im Paukenfell auffasst, so erfolgt dieselbe durch die ringförmige Faserschichte der Membrana propria, in welche das untere Drittel des Handgriffs eingebettet ist. Am mittlern und obern Drittel geht sie mit dem grössern Theil ihrer Fasern mehr nach aussen von der Masse des Handgriffs, während dessen Innenfläche nur von einer dünnen Lage dieser Schichte überkleidet wird; den kurzen Fortsatz umgiebt sie vollständig mit einer ziemlich dünnen Lage ihrer Fasern.

Den Hammer fand *Kessel* sehr reich an Blutgefässen. Die an der vordern Seite des Kopfs eintretende Arterie theilt sich in zwei Hauptstämme, von denen der Eine aufwärts, der andere abwärts zieht. Der erstere zerfällt alsbald in ein Büschel feiner Aeste, der andere verläuft, meist von einer Vene begleitet, durch die Axe des Handgriffs und giebt zahlreiche Seitenäste ab, welche im Periost des Griffs mit dem submukösen Gefässnetz der den Hammer bekleidenden Schleimhaut anastomosiren. Das letztere scheint sein Blut aus einer feinen Arterie zu beziehen, welche durch die Fissura petrotympanica in die Paukenhöhle gelangt.

J. Gruber bemerkt und *Kessel* bestätigt, dass die Sehne des M. tensor tympani in die vordere Fläche des Hammers ausstrahlt, wodurch der Hammer, wenn er nach innen gezogen wird, zugleich genöthigt wird, eine Drehung um die Längsaxe des Handgriffs zu machen. Dadurch werde, wie *Kessel* meint, das vordere Segment des Paukenfells bedeutend stärker gespannt, als das hintere, was für die gleichzeitige Perception hoher und tiefer Töne von Bedeutung sei. Der Zusammenhang des M. tensor tympani mit dem M. sphenostaphylinus wird nach *Kessel* nicht blos durch sehnige, sondern auch durch Muskelfasern vermittelt, so dass beide Muskeln nicht anders, als gleichzeitig wirkend gedacht werden könnten.

Die durch den vordern und hintern Theil der Hammerfalte begrenzten Taschen (vordere und hintere Paukenfelltasche *von Tröltsch*) sind nach *Prussak* durch einen Zwischenraum getrennt, dessen Breite dem schlaffen Theil des Paukenfells entspricht. Diesen Raum nimmt eine Höhle, die obere Tasche des Paukenfells ein, welche mit der Paukenhöhle nur durch eine über der hintern Paukenfelltasche gelegene, rückwärts gerichtete, ziemlich weite Oeffnung communicirt. Die Höhle ist begrenzt nach aussen durch das Paukenfell, nach innen durch die äussere Fläche des Halses, nach unten durch die obere Fläche des kurzen Fortsatzes des Hammers, nach vorn durch den blinden Grund der vordern Tasche, nach oben endlich durch ein von der Insertion des Paukenfells am Margo tympan. der Schläfenschuppe absteigendes Blatt, welches an eine kleine Erhabenheit zwischen Kopf und Hals des Hammers, Spina capitis mallei, sich ansetzt.

Der Tubenknorpel des Neugebornen ist, wie *Rüdinger* an Querschnitten desselben erweist, in der Art gekrümmt, dass ein Verschluss des Lumens bei gegenseitiger Annäherung der lateralen und medialen Wand nicht Statt finden kann. Auch ist der offene Raum stets mit einem körnig-schleimigen Niederschlag und abgestossenen Epithelzellen erfüllt. Die nach abwärts stark gefaltete Schleimhaut macht den Eindruck, als wachse sie vom Boden der Tuba empor und treffe von beiden Seiten her an der Concavität des Knorpels zusammen. Die Gegend der letztern ist beim Neugebornen noch völlig gefässlos.

Middeldorp (p. 38) bemühte sich vergeblich, in dem knöchernen Labyrinth die von *Reichert* beschriebene Macula cribrosa quarta aufzufinden und meint, dass der Nerve, der durch dieselbe eintreten sollte, kein anderer sei, als der, der Ampulle des untern verticalen Bogengangs bestimmte Zweig des N. vestibularis, welcher dicht am Boden des Vestibulum verlaufe.

Eine Verschiedenheit in den Cristae acusticae der Ampullen der verticalen Bogengänge einerseits und des horizontalen andererseits, entsprechend der schon von *Steifensand* bei Vögeln beobachteten, hat *Hasse* bei Säugethieren wiedergefunden. Während die Crista acustica in den verticalen Bogengängen an den Seitenwänden der Ampulle symmetrisch eine Strecke emporsteigt, hält sie sich in der horizontalen Ampulle mehr an Eine Seitenwand und ragt an dieser höher hinauf, als an der andern. Der Nervenast, der an der symmetrischen Crista acustica der verticalen Bogengänge sich gabelförmig theilt, scheint in die asymmetrische Ampulle des horizontalen ungetheilt einzutreten. Was das Epithel des Periost der knöchernen Bogengänge und des äussern Ueberzugs der häutigen betrifft, so erklärt sich *Hasse*, in der Abhandlung über das Labyrinth der Vögel, übereinstimmend mit Ref. und im Widerspruch mit *Rüdinger*, gegen dasselbe. Beim Frosch sah er die äussere Oberfläche der Bogengänge mit einer einfachen Lage grosser Pflasterzellen bekleidet, die aber nach seiner Meinung nicht die Bedeutung eines Epithelium haben und durch Fortsätze, welche mitunter kurz abreissen, die Verbindung mit dem Periost vermitteln. An dem innern Epithelium der häutigen Bogengänge entdeckte *Hasse* zuerst bei Vögeln in der Mitte der der Crista acustica gegenüberliegenden Wand einen der Axe parallelen Streifen, eine Art Raphe, die durch eigenthümlich geformte Epithelzellen ausgezeichnet ist. Bei den Vögeln nimmt nur die Höhe der Zellen allmählich zu und steigt der Kern zur Mitte der Zellen auf; es ist eine Umwandlung der pflasterförmigen Zellen in cylindrische in derselben Weise, wie sie gegen die Crista acustica Statt findet; entsprechend dem Wulst, den die Zellen in der Mittellinie (Dachzellen H.) bilden, ist auch die eigene Wand der Ampullen verdickt. Bei den Säugethieren (Z. f. w. Z. XVII, 646) und Fröschen ist derselbe Streifen aus gelb pigmentirten, etwas höhern und schmalern Zellen zusammengesetzt, und bei den Säugethieren entsprechen dem Streifen an der Aussenfläche der Ampulle mehrere über dieselbe verlaufende Gefässe. In der Umgebung der Crista acustica erhalten die Zellen eine gelbliche Färbung, doch fehlen den Säugethieren die dunklen, pigmentirten Zellgruppen, welche den Vögeln und Fröschen eigen sind und nach einer vorläufigen Schilderung des Verf. schon im vorj. Bericht (p. 138) erwähnt wurden. Allmählich an Höhe (bis zu 0,024 Mm.) zunehmend, ziehen sich die Zellen an dem Abhang der Crista hinauf, um dann von dem Nervenepithelium abgelöst zu werden. In den Nervenfasern, die zur Crista acustica treten, sind bei

Säugethieren und Vögeln Ganglienzellen eingebettet, aber nicht, wie an dem Nerven der Schnecke, zu einem Ganglion vereinigt, sondern in den Zweigen zerstreut. Von ihrem peripherischen Pol ausgehende, feine blasse Fasern verlaufen in schwachen oder stärkern Krümmungen zum Basalsaum, machen oft unmittelbar unterhalb desselben noch eine starke Biegung und durchsetzen ihn dann in senkrechter Richtung. Nur beim Frosch behalten die Nervenfasern bis dicht unter den Basalsaum ihre doppelten Conturen. Das Nervenepithelium besteht bei den Säugethieren aus denselben beiden Zellenformen, wie bei den Vögeln, Zahn- und Stäbchenzellen, doch ist dem Verf. die kreisförmige Anordnung der Zahn- um die Stäbchenzellen nicht so regelmässig erschienen. Die Zahnzellen sind cylindrisch, 0,028 Mm. hoch; im Grunde derselben liegt der Kernkörperchen-haltige Kern von 0,005 Mm. Durchm.; die Stäbchenzellen sind schlanker als bei den Vögeln, haben einen mehr elliptischen Kern und eine Höhe von 0,02 Mm. Für ihren Zusammenhang mit den Nervenfasern, die der Verf. nicht mit Sicherheit beobachtet hat, spricht die Analogie.

Der Bau der Macula acustica des Utriculus gleicht bei den Säugethieren, wie dies bei den Vögeln der Fall ist, vollkommen dem Bau der Crista acustica der Ampulle. Die Epithelzellen werden gegen die Macula acustica gelblich, mehr cylindrisch; es ist eine einfache, gleichförmige Zellenlage; die von dem Ref. und *Odenius* aus der menschlichen Macula acust. beschriebenen grössern Zellen kamen dem Verf. bei Säugethieren nicht zu Gesicht; er vermuthet, dass wir durch die in der Membrana propria des Utriculus enthaltenen Kerne getäuscht worden seien. Die Otolithenmasse schien dem Verf. bei Säugethieren eine grössere Consistenz zu besitzen, als bei Vögeln.

Die wandständige Lage der häutigen Bogengänge in den knöchernen, wie sie *Rüdinger* vom Menschen beschrieb, findet sich, demselben Beobachter und *Hasse* zufolge, ebenso im Ohr der Vögel. Die von *Rüdinger* erwähnten Zotten der innern Oberfläche des häutigen Bogengangs konnte *Hasse* bei den Vögeln nicht bestätigen. In dem Nervenepithelium der Ampullen und des Steinsacks der Frösche fand er zwei Zellenformen, die den Zahn- und Stäbchenzellen der höhern Thiere entsprechen; beide sind vergänglicher als die gleichnamigen Zellen bei Vögeln und Säugethieren und den Zahnzellen glaubt der Verf. eine äussere Membran absprechen zu müssen. Die Nervenfasern bilden innerhalb des Epithelium einen Plexus; die Verbindung derselben mit den Stäbchenzellen liess sich nicht constatiren. Beim Hecht findet *Rüdinger* innerhalb des

häutigen Bogenganges ein feineres, häutiges, excentrisches Kanälchen, dass etwa $^1/_4$ bis $^1/_5$ des Binnenraums einnimmt. Wenn diese Beobachtung, die der Verf. mit Vorbehalt mittheilt, sich bestätigt, so würde das, was man bisher häutigen Bogengang nannte, als Analogon des knöchernen Bogengangs der höhern Wirbelthiere aufzufassen sein.

Die freie Wand des Sacculus hat nach *Middendorp* (p. 39) sammt dem Epithelium eine Mächtigkeit von nicht mehr als 0,003 Mm. Die Länge des Can. reuniens giebt er, ziemlich übereinstimmend mit *Hensen*, beim Neugebornen zu 0,8 Mm. an. Die Durchmesser des Ductus cochlearis ergaben, bei einer ausgewachsenen Katze, von der Basis zur Spitze der Schnecke eine geringe und stetige Verringerung der Weite (p. 43): sie betrugen:

	Höhe	Breite (in Mm.)
Am Beginn der ersten Windung:	0,612	0,45
Mitte „ „ „	0,576	0,468
Anfang „ zweiten „	0,504	0,486
Mitte „ „ „	0,468	0,504
Anfang „ dritten „	0,396	0,522
Mitte „ „ „	0,36	0,576,

wonach der Inhalt ungefähr nach folgenden Zahlen abnimmt: 275, 269, 244, 235, 206, 201. Die Stria vascularis (Lig. spirale des Verf.) wird ebenfalls von der Basis der Schnecke bis zur Spitze schmaler, von 0,432 Mm. im Anfang der ersten Windung bis auf 0,08 Mm. in der Mitte der dritten; die Beschreibung, welche *Hensen* von der Textur dieses Gebildes giebt, vermochte *M.* (p. 45) nicht zu bestätigen, weder die die Gefässe umspinnenden Ausläufer der Epithelzellen, noch die in das Epithelium vordringenden Schlingen der Gefässe. Der Limbus der Lamina spiralis und der Sulcus spiralis ergaben bei der Katze in den verschiedenen Regionen der Schnecke folgende Maasse (in Millimetern):

	Limbus lam. spir.		Sulcus spiralis		
	Höhe	Breite (in rad. Richtg.)	Höhe	Breite	Breite (radiäre) des Lab. tympan.
Vorhofstheil	0,192	0,18	0,057	0,07	0,09
Mitte der 1. Windung	0,175	0,157	0,052	0,066	0,115
1. Hälfte d. 2. „	0,164	0,126	0,045	0,063	0,119
2. „ „ 2. „	0,151	0,112	0,035	0,056	0,126
Mitte der 3. „	0,126	0,091	0,024	0,042	0,133
Mitte des Hamulus	0,09	0,06	0,0175	0,035	0,14

Von der Mitte des Hamulus an verkleinert sich der Limbus rascher, der Sulcus spiralis verstreicht mehr und mehr und

damit verschwindet das Lab. vestibulare desselben (Rostrum cochleare cristae sulcatae M.) und es bleibt zuletzt nur ein schmales, plattes Leistchen übrig, welches sich bis in's Ende des Kuppelblindsacks erstreckt. Beim Uebergang des Duct. cochlearis in den Vorhofsblindsack verschmilzt der Limbus mit der Stria vascularis, wobei sowohl der Wulst derselben als der scharfe Rand des Lab. vestibulare allmählig verstreichen. Dass, wie *Hensen* angiebt, der Sulcus spiralis beim Menschen am Hamulus die gleiche Höhe behalte, ist *Middeldorp* der Analogie nach unwahrscheinlich; doch mögen wegen der absolut geringern Höhe desselben die Unterschiede in den verschiedenen Windungen weniger in's Auge fallen. Beim Neugebornen betrug die Höhe des Sulcus spiralis im Anfang der 1. Windung 0,025, die Breite ungefähr 0,02 Mm. Die räthselhaften Kügelchen in den Furchen der vestibulären Fläche des Limbus spiralis hält *Middendorp* für Ueberreste von Zellen, meist nackte Kerne, hier und da noch von einem geschrumpften, undeutlichen Rest einer Zellmembran umgeben. Die Zähne des Labium vestibulare sah er, wiewohl sehr allmählig, gegen die Spitze der Schnecke sich verschmälern. An dem Labium tympanicum bestimmte er den Abstand der Kanälchen, durch welche die Nerven in den Ductus cochlearis gelangen, beim Kaninchen im Mittel zu 0,007—0,008 Mm.; gewöhnlich kommen auf je 0,035 Mm. Länge der Lippe 4 Kanälchen; doch findet man Abstände von 0,0105 und von 0,0035 Mm. In der Gegend des Hamulus nehmen die Stelle der Kanälchen einfache, sehr feine, längliche oder runde Löcher ein (p. 61).

Der Membrana vestibularis schreibt der Verf. (p. 47) ein Epithelium nur an der innern Fläche zu: es besteht aus unregelmässig polygonalen platten Zellen von 0,035 längstem, 0,0175 kürzestem Flächendurchmesser, mit runden Kernen, deren Durchm. 0,007 Mm. beträgt. Die Membran, die das Epithelium trägt, ist structurlos, glashell, mit zerstreuten runden oder ovalen glänzenden Kernen.

Die Breite der innern Zone der Membrana basilaris (Zona arcuata s. tecta aut.) erschien *Middendorp* nicht ganz so gleichmässig, wie dem Ref. und zwar ermittelte er (bei der Katze) eine stetige Zunahme gegen die Spitze der Schnecke von 0,0945 (Mitte der ersten Windung) bis 0,1225 Mm. (Mitte der dritten), während die Breite der äussern Zone (Zona pectinata) folgende Maasse ergab:

Anfang	der ersten Windung	0,112	Mm.
2. Hälfte	- -	0,1225	-
1. -	- zweiten	0,136	-

2. Hälfte der zweiten Windung 0,1575 Mm.
1. - - dritten - 0,175 -
2. - - - - 0,210 -

Die Mächtigkeit der innern Zone der Membran bestimmte der Verf. bei der Katze zu 0,0058—0,006, beim neugebornen Kind zu 0,007 Mm. Die Fasern, welche der äussern Zone das gestreifte Ansehen verleihen, leitet er vom Auswachsen einer Lage spindelförmiger Zellen her, deren Körper mit der Entwicklung der Fasern schwindet, bei jüngern Thieren aber in der letzten halben Schneckenwindung gewöhnlich noch hier und da nachweisbar ist. Die Blutgefässe der innern Zone beschreibt *M.* aus der Schnecke des Kalbs folgendermaassen: Die Arterien, welche die Nervenbündel begleiten, bilden im Labium tympanicum und auf der innern Fläche der innern Zone der Membrana basilaris ein weitmaschiges Capillarnetz; aus dem erstern kehren venöse Aeste zum Modiolus zurück; die Capillaren der Membrana basilaris sammeln sich in dem bekannten Spiralgefäss, welches zuweilen in einer Länge von höchstens 0,05 Mm. unterbrochen ist und an solchen Stellen in 2 radiär nach innen verlaufende Gefässe umbiegt. Stellenweise verläuft ein zweites engeres, auf sehr kurze Strecken selbst ein drittes, noch engeres Spiralgefäss unter der Mitte der innern Zone concentrisch und anastomosirend mit der regelmässigen Spiralvene. Bei erwachsenen Thieren ist das Capillarnetz der Basilarmembran obliterirt und die arteriellen Aestchen gehen unmittelbar in die Spiralvene über. Diese ist in der ersten Schneckenwindung stets weiter, als in den folgenden und besitzt beim Kalb in der Vorhofsabtheilung zwei Häute. Von der Spiralvene sah der Verf. beim Kalb und Kaninchen sparsame Capillaren auch in peripherischer Richtung abgehen.

Die Anheftung der Membrana basilaris (der Corti'schen Membran) an die äussere Wand des Ductus cochlearis bestreiten *Kölliker* (p. 734) und *Middendorp*, beide zunächst, weil diese Membran nach *Kölliker*'s embryologischen Untersuchungen eine Zellausscheidung oder Cuticula sei, die sich mit einem Periost unmöglich verbinden könne. Ich bin mit *Rüdinger* der Meinung, dass die Thatsachen der Embryologie und insbesondere der Histogenese noch nicht fest genug stehen, um dieselben gegen Beobachtungsresultate am Erwachsenen in's Feld zu führen. *Middendorp* glaubt aber auch, die Befestigung des äussern Randes der Membrana tectoria an der obern Fläche der innern Gelenkenden der Stäbchen wahrgenommen zu haben (p. 89).

Den innern Stäbchen schreibt er (p. 69) durchgängig eine abgeplattet vierseitige Gestalt zu und meint, dass die zweite der von dem Ref. beschriebenen Formen, die mehr cylindrische, dadurch zu Stande komme, dass die Stäbchen die schmale Seite aufwärts kehren. Die Frage, ob die Stäbchen hohl seien, welche *Deiters* für die äusseren bejaht, für die inneren unentschieden gelassen hatte, entscheidet *M.* für beide affirmativ, da er an den äussern auf dem scheinbaren Durchschnitt die Scheidung in Hülle und Inhalt direct constatiren konnte, und da die innern Stäbchen, an denen dies nicht gelang, gleich den äussern aus Epithelzellen sich entwickeln.

Das Epithelium der äussern Zone der Basilarmembran lässt *Middendorp* (p. 84) unmittelbar an die Membrana reticularis dergestalt sich anschliessen, dass die Zellen der ersten Reihe in radiärer Richtung verlängert, die folgenden mehr fünf- oder sechseckig sind. Vier Reihen dieser Zellen liegen regelmässig noch auf dem Abhang der äussern Stäbchen. Das intercelluläre Netzwerk, welches nach Ablösung der Zellen zurück- und mit der Membrana reticularis in Zusammenhang bleibt, entspricht nach *Middendorp* den Schlussrahmen von *Deiters* (Schlussringen *Kölliker*), so wie auch die von dem Ref. beobachtete, netzförmige Zeichnung der innern Fläche des Labium tympanicum (Eingewdl. Fig. 608, 3) Abdrücke von Epithelzellen darstellen soll. Die den Sulcus spiralis in einfacher Lage auskleidenden Epithelzellen (p. 87) nehmen vom Rande des Lab. vestibulare abwärts an Höhe zu, wobei indess der Kern im Grunde der Zelle liegen bleibt. Die in dem Winkel zwischen dem Fuss der Stäbchen und der Basilarmembran eingeschlossenen Bodenzellen erklärt *M.* für die ursprünglichen, nach vollendeter Entwicklung ausgeschlossenen und noch von einem Rest der Zellmembran umgebenen Kerne der Stäbchen und weiss sogar, dass sie eine für die Ernährung der Stäbchen wichtige Rolle spielen. Die Haare der innern und äussern obern Deckzellen (Stäbchenzellen *Deiters*), welche nach *Kölliker* auf der Endfläche der Zellen eine bogenförmige Linie einnehmen, meint *M.* über die ganze Oberfläche ausgebreitet gesehen zu haben. Die Endflächen der ersten Reihe der äussern obern Deckzellen findet er mit den Gelenkenden der Stäbchen so verbunden, dass sie genau den Raum erfüllen, der zwischen dem äussern Rande der Gelenkenden der innern Stäbchen und dem innern Rande der ruderförmigen, an die äussern Gelenkenden sich anchliessenden Stiftchen übrig bleibt.

Von dem *Deiters*'schen Stützfasersystem erkennt *M.* (p. 71) nur die spindel- und sternförmigen Zellen auf der innern Stäbchenreihe an, betrachtet sie aber (p. 93) als Ganglienzellen, eingeschlossen in ein Netz der feinsten, auf den innern Stäbchen gelegenen und zwischen den innern Deckzellen endigenden Fasern des N. acusticus. Andere radiäre Fasern konnte der Verf. nicht auffinden, ebenso wenig die von *Deiters* und *Kölliker* in vielen Beziehungen übereinstimmend beschriebenen longitudinalen, der Axe des Ductus cochlearis entsprechenden Faserzüge.

Die Stäbchenzellen der Vogelschnecke betreffend, trägt *Hasse* (Z. f. w. Z. Bd. XVII. p. 461) nach, dass die verdickten Säume mit den Stäbchen sich öfters von den Zellen lösen und die untern Enden der letzteren, statt sich zur Nervenfaser zuzuspitzen, bauchig anschwellen. Zwischen den unteren Enden der Stäbchenzellen liegen kuglige, vom Kern fast völlig erfüllte Zellen, deren jede einen feinen Fortsatz aufwärts, zuweilen bis zum Niveau des verdickten Saums der Stäbchenzellen sendet.

Gefässlehre.

Henle, Systemat. Anatomie. Bd. III. Abth. 1. Gefässlehre.

H. C. L. Barkow, Die Blutgefässe, vorzüglich die Schlagadern des Menschen in ihren minder bekannten Bahnen und Verzweigungen. Rumpf. Kopf. Breslau. 1866. Fol. 43 Taf.

Bochdalek, Archiv für patholog. Anat. u. Physiol. Bd. XLI. Hft. 1. 2. p. 257.

H. Oeffinger, Eine bemerkenswerthe Varietät der Vorderarmarterien. Ebendas. Bd. XXXIX. Hft. 3. p. 424. Taf. VIII.

W. Gruber, Ueber die Art. mediana antibrachii superficialis, Art. ulnaris antibrachii superficialis und Duplicität der A. ulnaris. Archiv für Anatomie. Hft. 6. p. 668. Taf. XIX. A.

Ders., Enorm hoher Ursprung einer supernumerären A. circumflexa ilei int. von der A. iliaca. ext. Ebendas. Hft. 5. p. 547. Taf. XVI. B.

Ders., Anomaler Verlauf der V. anonyma sin. durch die Thymus. Ebendas. Hft. 2. p. 256.

Ders., Neue Abweichungen der V. jugularis ext. post. Bulletin de l'acad. des sciences de St. Petersbourg. T. XII. No. 3. p. 247.

J. Chiene, Case in which the innominate veins opened separately into the right auricle and in which the intestines were misplaced, with remarks on the developement of the parts. Journ. of Anatomy. 2. ser. No. 1. p. 13.

O. G. J. Rosenblatt, Ueber einen Fall von abnormem Verlauf der Leber venen in Verbindung mit Cirrhose und Carcinom der Leber und con secutiver carcinomatöser Infiltration des Peritoneum. Inaug.-Diss Würzb. 8.

Die sogenannte membranöse Stelle der Scheidewand der Herzkammern gehört strenggenommen, wie *Henle* (p. 9) nach

weist, nicht mehr der Scheidewand an, sondern ist eine Lücke in der Musculatur des Theils der medialen Wand des rechten Herzens, welcher linkerseits die Wurzel der Aorta entspricht, eine Lücke, die durch den Ansatz der Atrioventricularklappe der Quere nach getheilt wird und also zur Hälfte im Atrium, zur Hälfte im Ventrikel enthalten ist. Mit *C. F. Wolff* und *E. H. Weber* scheidet *Henle* die von dem Ersteren entdeckten, nicht ganz beständigen Knorpelfäden, Fila coronaria cordis, von dem Faserring der Atrioventricularöffnungen und beschreibt die manchfaltigen Formen und den Zusammenhang des Faserrings mit den beiden Fasermassen, Nodi valvulae atrioventricularis, an welche der rechte und linke Rand des von der Aortenwand herabhängenden Zipfels der linken Atrioventricularklappe befestigt ist. Das Gewebe der Fila coronaria bilden dünne, parallele Bündel feiner Fasern, die, wie Bindegewebe, in Essigsäure und Kalilösung quellen, sich vom gewöhnlichen Sehnengewebe aber durch den geraden Verlauf, der übrigens an der Grenze gegen das lockere Bindegewebe in einen wellenförmigen übergeht, so wie durch die geringe Spaltbarkeit unterscheiden, die ihren Grund in Mangel des interstitiellen Gewebes hat. Die Wurzel der Arterien (arterieller Faserring der Autoren) wird an manchen Stellen, namentlich wo in der Tiefe längs dem obern Rande des Ventrikels ein stärkerer Gefässzweig verläuft, von dem verdickten Endocardium allein gebildet. Regel ist, dass jenseits der Musculatur mit dem Endocardium das fascienartige Bindegewebe von der äussern Oberfläche des Herzens und das die Muskelbündel der Herzwand trennende Bindegewebe zusammenfliesst. Aber es kommen auch Stellen vor, wo die Wurzel der Arterie ganz unabhängig von dem interstitiellen Gewebe der Herzwand aus der Vereinigung des äussern und innern Ueberzugs der letztern hervorgeht, wo der Herzmuskel seine eigene, aus festen ringförmigen Bindegewebsbündeln geflochtene Sehne besitzt und zwischen dieser Sehne und den beiden auf der Herzwand reitenden Lamellen, die sich zur Arterienwurzel vereinigen, eine Art Sphincter eingeschaltet ist, ein prismatischer, im senkrechten Durchschnitt dreiseitiger Streifen ringförmiger Muskelbündel, der mit Einer Spitze in die Arterienwand ragt und von den beiden andern Ecken aus in die äussere und innere Muskelschichte der Wand des Ventrikels übergeht.

Das Tuberculum Loweri verdankt seine Form, wie ein auf dasselbe senkrecht durch die Dicke der oberen Wand des Atrium geführter Durchschnitt zeigt, einer Ablagerung von

Fett, welches zwei Schichten der Musculatur von einander scheidet, von denen die Eine der Einbiegung folgt, während die andere über dieselbe hinwegzieht. Jene gehört dem rechten, diese dem linken Atrium an (*Henle.*) In dem linken Atrium sah derselbe Einmal die Einmündung der linken Pulmonalvenen von dem Eingang in die Auricula geschieden durch einen klappenartigen, halbmondförmigen Vorsprung, der eine Breite von 6 Mm. erreichte.

Die Musculatur der Atrien sucht *Henle* (p. 4) auf zwei einander rechtwinklig kreuzende Schichten, eine äussere, dem Faserring concentrische und eine innere, senkrecht gegen denselben gerichtete, zurückzuführen. Die concentrischen oder transversalen Fasern setzen sich von den Venenstämmen auf die Wand des Atrium fort; die verticalen sind am deutlichsten in der Nähe der Atrioventricularöffnung, indem sie von dem Faserring ihren Ursprung nehmen. Wie die Regelmässigkeit der Anordnung gestört wird, durch Einschaltung des die ovale Grube umgebenden Ringmuskels, ferner dadurch, dass die Venen nicht geradezu, sondern unter einen Winkel in die Atrien eintreten, und die Ursprünge der verticalen Fasern sich auf die beiden Knoten der Mitralklappe zusammendrängen und von diesen radienförmig ausstrahlen: dies ohne Abbildungen deutlich zu machen, würde ich mich vergeblich bemühen und verweise deshalb auf das Original. Die Musculatur der Ventrikel besteht, zwischen einer äussern und innern Schichte verticaler, der Herzaxe paralleler Fasern, wesentlich aus kreisförmigen Fasern. Diese sind zu Blättern von etwa 0,1 Mm. Mächtigkeit verbunden, welche an einigen Stellen horizontal über einander geschichtet, an andern aufrecht gestellt, im grössten Theil der Ventrikelwand aber so geneigt sind, dass sie von der äussern gegen die innere Oberfläche des Herzens aufsteigen. Die Blätter, die auf verticalen Durchschnitten der Wand einigermaassen gehärteter Herzen augenfällig genug sind, stellen platte Ringe dar, deren Contraction das Lumen des Ventrikels im Horizontalschnitt verengt; durch Faserbündel, die sie einander zusenden, werden sie einander genähert, schieben sich gleichsam in einander und verkürzen die Axe des Herzens.

Ein mikroskopischer Querschnitt des Lig. arteriosum (Botalli) zeigt nach *Henle* (p. 75) im Innern des Stranges den Durchschnitt der collabirten Arterie als eine kreisrunde, leicht herauszuschälende Scheibe von etwa 1 Mm. Durchmesser und als Schichten dieser Arterie zu äusserst eine Adventitia von 0,2 Mm. Mächtigkeit, in welcher longitudinale Bindege

websstränge mit elastischen Fasernetzen alterniren, dann eine 0,6 Mm. mächtige, von zahlreichen elastischen Platten durchzogene mittlere Haut und eine gekräuselte, d. h. in Längsfalten gelegte Intima, von welcher angenommen werden muss, dass sie, so lange die Arterie wegsam war, die innere Oberfläche derselben bildete. Im Lig. arteriosum folgt auf diese Intima noch eine Bindegewebsschichte, die ein Product späterer Bildung zu sein scheint. Sie besteht aus locker verbundenen, feinen Bündeln, verdichtet sich aber zur Membran gegen das Lumen des Gefässes, welches etwa 0,2 Mm. Durchmesser hat und häufig noch Blut enthält. Nur selten füllt dies Bindegewebe oder eine von der Intima nicht unterscheidbare Fasermasse das Lumen völlig aus; einmal sah der Verf. die Durchschnitte zweier durch eine dünne Scheidewand getrennter Lumina nebeneinander.

Barkow (p. IX) zählt folgende Gefässbogen auf, welche durch Vereinigung von Zweigen der Aa. thyreoid. supp. und inff. gebildet werden: 1) Arcus thyreocartilagineus, durch Vereinigung von Zweigen der Aa. thyreoid. supp. beider Seiten, höher oder tiefer vor dem Winkel der Cart. thyreoidea (Taf. XVII. Fig. 5. 6. Taf. XVIII. Fig. 1—8. Taf. XIX. Fig. 3. 4). 2) Arcus cricothyreoideus auf dem gleichnamigen Ligament. 3) Arcus thyreoglandularis marginalis sup. am obern Rande der Gland. thyreoidea. a) A. t. m. s. simplex, durch Zweige der beiderseitigen Aa. thyreoid. supp. b) A. t. m. s. cruciatus, zwischen einem Zweig der A. thyr. sup. der Einen Seite und einem an der vorderen oder hinteren Fläche der Gland. thyr. aufsteigenden Zweig der A. thyr. inf. der andern Seite. 4) Arcus thyreogland. margin. inf. am untern Rande der Drüse. 5) Arcus thyreogland. lobularis lateralis am Rande eines Drüsenlappens zwischen A. thyr. sup. und inf. der nämlichen Seite. 6) Arcus thyreogland. medius, am mittleren Horn, in verschiedenen Modificationen. 7) Arcus thyreoglandularis intralobularis, Anastomosen innerhalb der Drüse. 8) Arc. laryngeus post., an der hinteren Wand des Kehlkopfs, zwischen den Aa. laryng. Einer Seite. 9) Arcus tracheales antt. aus dem Aa. thyreoid. inff. vor der Trachea.

Als Arcus semicircularis temporalis beschreibt *Barkow* (Taf. XV. Fig. 4) einen Gefässbogen, in welchem Zweige der A. temporalis media (Rr. semicirculares tempor. ant. und post.) am oberen Rande des M. temporalis einander begegnen.

Abbildungen der starken Windungen, welche die Carotis int. nicht selten unter der Schädelbasis macht, liefert *Barkow*, Taf. VII. Fig. 1. 2.

Nach *Henle* (p. 120) giebt die unpaare A. spinalis ant. am Conus terminalis nach jeder Seite einen feinen Ast ab, der unter den vordern Wurzeln des letzten Nerven und unter dem Lig. denticulatum auf die Rückseite des Rückenmarks gelangt, aufwärts umbiegt und in die A. spinalis post. seiner Seite übergeht. Die letztgenannte Arterie sah er vor den hinteren Nervenwurzeln herabgehen und regelmässig mit jeder hintern Wurzel einen Ast zum For. intervertebrale senden, während die A. spinalis post. nur eine geringe Zahl stärkerer Aeste in derselben Richtung abgab.

Die A. pericardiaco-phrenica wird, nach *Barkow*, (Taf. I. Fig. 1. 2) in der Regel aus zwei Arterien zusammengesetzt, von denen die Eine, A. pericardiaco-phren. sup. s. descendens, in der Regel die schwächere, aus der A. mammaria int. entspringt, die andere, A. pericardiaco-phren. inf. seu adscendens s. phrenico-pericardiaca aus der A. phrenica inf. ihren Ursprung nimmt und an der Seite des Pericardium der erstern entgegengeht. Derselbe Autor gedenkt eines Arcus epiploicus magnus (Taf. XXI — XXIII. XXXII), der ungefähr in der Mitte der Höhe des grossen Netzes aus zwei einander entgegenkommenden Rr. epiploici gebildet wird, ferner eines Arcus hilicus (Taf. XXXIII), in welchem in dem Sinus renalis zwei Aeste der A. renalis, ein R. hilicus ant. s. praepelvicus und ein R. hil. post. s. postpelvicus zusammentreffen. A. septalis scroti s. marginalis scroti sup. und inf. nennt er Aeste der A. perinea, welche im obern Rande des Septum scroti sagittal verlaufen (Taf. XXXIV. Fig. 2. 3.).

In des Ref. Handbuch lieferte *W. Krause* eine systematische Zusammenstellung der bis jetzt bekannt gewordenen Varietäten der Arterien und Venen und fügt einige neue aus den anatom. Sammlungen in Göttingen und Hannover hinzu, die ich im Folgenden mit den in der Literatur des abgelaufenen Jahres zerstreuten neuen oder seltenern Gefässvarietäten aufzähle.

Aortenbogen nach rechts, Einsenkung des Lig. arteriosum in die A. subclavia sin. (*Bochdalek*) Vgl. *Krause*, p. 218. B. Fig. 112.

Die linke A. coronaria cordis fehlte, die rechte, ungewöhnlich starke, zerfiel in 3 Aeste, eine A. coronaria dextra von gewöhnlichem Verlauf, eine A. coronaria sin., welche hinter der Aortenwurzel in die linke Horizontalfurche eintrat und unbedeutende Aeste in der vordern Verticalfurche und an der vordern Fläche der linken Kammer abwärts sandte. Der dritte Ast gelangte durch die Musculatur der Kammerscheidewand,

1'' unterhalb der Aortenwurzel in die vordere Längsfurche und lief in derselben bis zur Herzspitze herab (*Bochdalek*).

Die A. maxillar ext. sendet vor dem M. masseter und über den Buccinator einen starken Ast, A. facialis media adscend., zum medialen Augenwinkel. (*Barkow*, Taf. XIV. Fig. 1.) Aus demselben Arterienstamm steigt ein Ast, R. orbicularis ext. s. zygomaticus zum äussern Augenwinkel und Jochbein auf. (*Ders.*, Taf. XIV. Fig. 3).

Eine schwache A. meningea media wird ergänzt durch einen Ast der A. ophthalmica, welcher durch die Fissura orbit. sup. in die Schädelhöhle gelangt und durch ein aus dem For. ovale aufsteigendes, stärkeres Gefäss. (*Ders.*, Taf. XVII. Fig. 1. 2.)

Die A. transversa faciei senkt sich ganz in die A. maxillaris ext. ein. *Ders.*, Taf. XIV. Fig. 2.)

Die A. ophthalmica schickt durch die Sutura sphenofrontalis einen Ast in die Schädelhöhle. (*Ders.*, Taf. VIII. Fig. 1. Taf. XV. Fig. 1.)

Die beiden Aa. cerebri antt. entspringen aus einem einfachen, linken Stamm; die rechte anastomosirt durch feine Aeste mit dem Stamm der A. carotis int. (*Ders.*, Taf. XII. Fig. 1.) Dreifache A. cerebri ant., eine unpaare aus der A. communicans ant. (*Ders.*, Taf. X. Fig. 2.) Die A. communicans ant. wird durch einen Plexus vertreten. (*Ders.*, Taf. IX. Fig. 2. Taf. XII. Fig. 2.)

Verlauf der A. subclavia vor dem M. scalenus ant. (*Bochdalek.*) Vgl. *Krause* p. 249.

Manchfache Modificationen der bekannten Varietäten der Aa. thyreoideae bildet *Barkow* ab Taf. II. Fig. 2. 3. Taf. III. Fig. 1—4. Taf. IV. Fig. 1—4. Taf. XXIX. Fig. 1—5; die A. thyreoidea ima Taf. V. Fig. 3. 4. Taf. VI. Fig. 1—4. Auf Taf. V. Fig. 1. und 2 finden sich Abbildungen einer A. thyreoidea inf. ant. und post., welche Einmal gesondert, Einmal mit gemeinschaftlichem Stamm aus der A. subclavia entspringen, jene vor, diese hinter der A. carotis communis medianwärts verlaufend.

Die A. axillaris entsendet einen Stamm, welcher lateralwärts neben der A. brachialis und von demselben Caliber, wie diese, mit ihr durch einen Spalt in der Sehne des M. teres maj. hindurchtritt. Er giebt die Aa. subscapularis, circumflexa humeri ant. und post. ab und setzt sich als A. prof. brachii fort. Aus der Anastomose der A. collateralis uln. sup. mit der A. recurrens ulnaris entspringt eine stärkere

Arterie, welche den N. ulnaris bis unter das Ellbogengelenk begleitet (*C. Krause* bei *W. Krause*, p. 257.).

Die A. axillaris entsendet einen starken Stamm, welcher die A. subscapularis abgiebt und sich gleich darauf in die A. circumflexa humeri post. und prof. brachii theilt. Die A. circumflexa humeri ant. ist ein Ast der letztern. (*Ders.*, ebendas.)

Unter 350 Leichen (700 Armen), welche *W. Gruber* (A. f. An. p. 678) in den Jahren 1854—56 untersuchte, fanden sich an 69 Armen Anomalien der grösseren Arterien: hoher Ursprung der A. interossea 1 Mal, Vasa aberrantia 3 Mal, hoher Ursprung der A. radialis 37 Mal, der A. ulnaris 20 Mal. Von der Anomalie, die er als Vergrösserung der regelmässigen, jedoch im normalen Zustande unbedeutenden A. plicae cubiti superficialis betrachtet, theilt er einige neue Fälle mit. Aus der Zusammenstellung derselben mit seinen und *Quain*'s frühern Beobachtungen ergiebt sich für die 4 Fälle der Einen dieser Anomalien, der A. mediana antibrachii superficialis, Folgendes: sie entsprang 2 Mal aus der A. brachialis 9—12''' über deren Theilung, Einmal in ungefähr gleicher Höhe aus einer von der A. axillaris, Einmal aus einer von der A. brachialis abgegangenen A. radialis, begleitete den N. medianus unter dem Lig. carpi volare in die Hand und erzeugte mit der A. ulnaris den Arcus volaris superfic. Die andere Verlängerung der A. plicae cubiti superficialis, welche *Gruber* mit dem Namen einer A. ulnaris antibrachii superficialis belegt, repräsentirte unter 20 Armen mit sogenannt hohem Ursprunge der A. ulnaris 4 Mal die eigentliche A. ulnaris, während diese sich schon hoch oben am Unterarm in der Musculatur verästelte, und bedingte Verdoppelung der A. ulnaris in 2 Fällen, wo die eigentliche A. ulnaris bis zur Hand verlief. In einem Fall fand sich neben einer A. ulnaris antibrachii superficialis noch eine seltsame Varietät der A. radialis: durch eine Oeffnung ihrer medialen Wand communicirte sie mit einem an diese Wand sich anlegenden anomalen Ast der A. interossea ant.

An dem von *Oeffinger* beschriebenen Arm geht hoch oben von der A. brachialis eine A. radialis von ungewöhnlich geringem Caliber ab, welche am Handgelenk in feine volare Aeste zu den Muskeln des Daumenballens und in einen dorsalen Ast für die Rückseite des Daumen und zweiten Fingers zerfällt; ein feines Gefäss begiebt sich zum Arc. volar. prof. Die A. ulnaris theilt sich an der Mitte des Unterarms in zwei Aeste von gleicher Stärke, der laterale giebt in der Hohl-

hand 2, der mediale ebenfalls 2 Aa. digitales communes, so wie einen starken Ast zum Arc. volaris prof. und einen zum Ulnarrande der Hand ab.

Die A. metacarpea volaris subl. rad. giebt vor ihrer Einmündung in den Arc. volaris subl. einen gleich starken Ast ab, welcher in die zweite A. digit. vol. comm. einmündet. Es entsteht so ein regelmässiges Gefässdreieck, dessen ulnarwärts gelegene Basis von dem Anfangsstück der A. digit. vol. comm. II und einem gemeinschaftlichen Stamm für die Aa. digit. vol. comm. II und III gebildet wird. (*C. Krause* bei *W. Krause*, p. 278).

Aus dem Theilungswinkel der Aorta entspringt ein Stamm, der sich sogleich in zwei Aa. renales accessoriae, Eine für jede Niere, theilt (*Barkow*, Taf. XXXIII. Fig. 6).

Die rechte A. spermat. int. entspringt neben der A. mesenterica inf. (*Ders.* Taf. XXXIV. Fig. 1). Der Ast der A. spermat. int. zur Epididymis tritt in der Mitte der Höhe dieses Organs ein und spaltet sich in einen auf- und einen absteigenden Ast (*Ders.* Taf. XXXIV. Fig. 4).

Dreifache A. circumflexa ilium (*Ders.* Taf. XLIII. Fig. 1. 3). Bei Duplicität dieser Arterien sah *Gruber* (A. f. A. p. 547) den hintern überzähligen Ast beiderseits 2'' 4—6''' oberhalb des Arcus cruralis aus der A. iliaca entspringen.

Die A. peronea fehlt; ihre Muskeläste werden von der A. tibialis post. ersetzt; auch die A. tibialis ant. endigt am untern Drittel des Unterschenkels mit Muskelästen; ein die A. peronea perforans ersetzender Ast stammt ebenfalls aus der A. tibialis postica (*Henle* p. 310).

Chiene und *Barkow* (Taf. XIX. Fig. 1. 2) berichten Fälle von gesonderter Einmündung der beiden Vv. anonymae in das Atrium dextrum. Vgl. *W. Krause* p. 380. I. B. V. jugularis transversa sehr eng; der linke Ductus Cuvieri ebenso weit, als der rechte. In *Chiene*'s Fall traf die Gefässanomalie mit abnormer Lage des Duodenum zusammen.

Verlauf der V. anonyma brachiocephalica sin. durch die Thymus (*W. Gruber*, A. f. A. p. 256).

Asymmetrie der Sinus transversi. Der rechte ungewöhnlich dünn, der linke in demselben Maasse erweitert. Gleiches Missverhältniss der Vv. jugulares intt. (*Barkow*, Taf. XX. Fig. 1.).

Die V. jugularis ext. bildet eine Insel, welche auf die Grösse eines Loches von $^3/_4$''' Durchm. reducirt war, durch welches ein Ast des N. cutaneus colli medius getreten war (*W. Gruber*, *Bullet.*). Eine vor dem Schlüsselbein absteigende

V. jugularis ext. sah *Gruber* (ebendas.) durch einen Kanal in die Tiefe gehen, dessen äussere Mündung aufwärts vom Schlüsselbein, nach unten von einem Sehnenbogen begrenzt war, an welchem ein Theil der Clavicularportion des M. pectoralis maj. entsprang. In der Tiefe waren die Wände des Kanals, ausser vom Schlüsselbein, vom Lig. costoclaviculare und vom M. subclavius gebildet. Die V. jugularis ext. theilt sich vor der Einmündung zuweilen in zwei Aeste, welche entweder beide vor dem Schlüsselbein herabgehen oder dasselbe umfassen. Von der ersten Art zählt *Gr.* vier Varianten auf: der laterale Ast mündet in die V. subclavia, der mediale in dieselbe oder in den Vereinigungswinkel der Vv. subclavia und jugularis int. oder in die V. subcutanea colli ant. oder in die V. jugularis int.

In dem von *Rosenblatt* beschriebenen Fall treten die Vv. hepaticae in der Transversalfurche aus und begeben sich vom vordern Rande der Leber in die Bauchwand theils aufwärts in die V. mammaria int., theils abwärts in die V. epigastrica inf. Auch mit den Venen des Zwerchfells haben sich weitmaschige Venenplexus hergestellt. Die V. cava inf. zieht durch ihre Furche am hintern Rande der Leber, ohne einen Ast aus dem Parenchym der Drüse aufzunehmen. Nur kleine Aeste erhält sie aus dem Bindegewebe, welches die Oberfläche der Leber an das Zwerchfell heftet.

Barkow (Taf. XX. Fig. 3. Taf. XLIII. Fig. 2) theilt zwei Fälle mit, in welchen die beiden Vv. iliacae anonymae sich zu beiden Seiten der Aorta abdominalis in die Bauchhöhle erstreckten und erst oberhalb des Eintritts der V. renalis zu einem Stamme zusammenflossen, welchen der Verf. als V. cava inf. auffasst. Der erste Fall gehört offenbar in die von *W. Krause* mit No. IV, A. p. 383 bezeichnete Reihe: die V. cava inf. fehlt, die Vv. anonymae iliacae münden in die rechte V. cardinalis, die mit der Aorta durch den Hiatus aorticus in die Brusthöhle tritt. Ueber den zweiten Fall lässt sich nicht mit gleicher Bestimmtheit urtheilen, da der Verlauf des unpaaren Stammes nicht bis zur Brusthöhle verfolgt ist.

Beide Vv. hypogastricae entspringen mittelst eines kurzen gemeinschaftlichen Stammes aus der V. anonyma iliaca sin. Die rechte V. hypogastrica steht mittelst eines engen Astes mit der V. anon. iliaca dextra in Verbindung (*Barkow*, Taf. XLVII. Fig. 2).

An einem Präparat der Göttinger Sammlung tritt der Ductus thoracicus mit zwei Stämmen in die Brusthöhle, wie

dies nach *Teichmann* Regel ist; vor dem neunten Brustwirbel fliessen beide Stämme zusammen, jedoch so, dass nicht der linke zum rechten, sondern der rechte zum linken sich hinüberbiegt und der fortan einfache Stamm an der linken Seite der Aorta auf den Köpfchen der Rippen aufsteigt (*Henle*, p. 425).

Nervenlehre.

Rüdinger, Atlas des peripherischen Nervensystems des menschlichen Körpers. München. Fol. 10. (Schluss-) Lieferung.

Ders., Die Anatomie der menschlichen Gehirnnerven für Studirende und Aerzte. München 1868. 8. 13 Taf.

W. Krause u. *J. Telgmann*, Die Nerven-Varietäten beim Menschen. Leipzig 1868. 8.

Gerlach, Med. Centralbl. No. 24. 25.

Stieda, Ztschr. für wissenschaftl. Zool. Bd. XVIII. Heft 1. p. 16 ff.

J. L. Clarke, On the intimate structure of the brain. 2. series. Proceedings of the royal soc. of London. No. 93. p. 509.

T. Meynert, Studien über die Bestandtheile der Vierhügel, soweit sie in den nächst unterhalb gelegenen Querschnitten der Brücke gegeben sind. Ztschr. für wissensch. Zool. Bd. XVII. Heft 4. p. 655.

L. Meyer, Medicin. Centralblatt. No. 9.

Grandry, Journal de l'anatomie. Heft 4. p. 400.

L. Calori, Cervello di un negro della Guinea. Memorie della academia delle scienze dell' istituto di Bologna. 2a Ser. T. V. p. 177. 8 Taf.

E. Bischoff, Ueber die angebliche Anastomose zwischen dem Ganglion geniculi N. facialis und dem N. petrosus superficialis minor. Zeitschr. für ration. Medicin. Bd. XXIX. Heft 2. 3. p. 161. Taf. V.

W. Krause, Bemerkung über den N. petrosus superficialis minor. Ebendas. p. 165.

Ders., Anat. des Kaninchens. p. 230.

Jolyet, Détermination des nerfs, qui président aux mouvements de l'oesophage.

Hellema, Geneeskund. Tijdschrift voor de Zeemagt. 5e Jaarg. 1e Afl.

L. Calori, Delle corrispondenze del nervo musculo-cutaneo con il capo soprannumerario del bicipite bracchiale e col bracchiale interno. Memorie della academia delle scienze dell' istituto di Bologna. 2a Ser. T. VI. p. 149. 2 Taf.

W. Gruber, Anomaler Verlauf des N. medianus vor dem M. pronator teres bei Durchbohrung des letztern durch die hoch oben am Oberarm von der A. brachialis entsprungene A. interossea. Archiv für Anatomie. Heft 5. p. 552. Taf. XVI. C.

Ders., Ueber den anomalen Verlauf des N. ulnaris vor dem Epitrochleus. Ebendas. p. 560. Taf. XVI. D.

H. Nothnagel, Die vasomotorischen Nerven der Gehirngefässe. Archiv für patholog. Anat. u. Physiol. Bd. XL. Heft 1. 2. p. 203.

C. Lovén, Undersökningar om arterudvidning sasom följd af nervretning. Hygeia. 1866. Novbr. p. 425.

Frankenhäuser, Nerven der Gebärmutter. p. 15.

Gerlach's Angaben über die feinen Nervenfasern der Commissuren des Rückenmarks wurden schon im histologischen Theil erwähnt. Die breiten Fasern der vordern Commissur sind, demselben Beobachter zufolge, nicht nur von rechts nach links, sondern auch schräg von hinten nach vorn gerichtet. Es sind namentlich aus der grauen Substanz stammende Fasern, welche die Medianlinie schräg durchsetzen, um im Vorderstrang der entgegengesetzten Seite aufwärts zu steigen. Die vorderen Wurzeln treten direct in die graue Substanz ein und verfolgen in derselben, je nach der Lage der Nervenzellen, verschiedene Richtungen. Die Hauptmasse geht rück- und seitwärts, jedoch nie bis zum Uebergang in Fasern der hinteren Wurzeln; sie bilden Halbkreise um die Gruppen der Nervenzellen, in die sie schliesslich eintreten. Die hinteren Wurzeln treten zum Theil direct zur gelatinösen Substanz, zum Theil durch die Hinterstränge in die graue Substanz. Die grössere Hälfte steht durch wiederholte Theilungen mit dem oben erwähnten feinen Fasernetz und durch dieses mit den Nervenzellen in Verbindung; die Minderzahl legt sich an weisse Strangbildungen an, die in der grauen Substanz vorkommen; ihr weiterer Verlauf ist dem Verfasser unklar geblieben.

Den Nervenzellen der centralen, dem Centralkanal jederseits zunächst gelegenen Gruppe des Rückenmarks der Fische schreibt *Stieda* wenigstens drei, eher vier bis fünf Fortsätze zu und vermuthet, dass zwei dieser Fortsätze zu Längsfasern werden und je einer in die dorsale und ventrale Wurzel übergehe. Die Zellen der lateralen Gruppe der Vorderhörner sollen wenigstens vier Fortsätze besitzen, von denen einer zur Nervenwurzel, einer zur queren Commissur tritt und je zwei in schräger Richtung an die Längsfasermasse sich anschliessen. Die vorderen Wurzeln erhalten, nach des Verf. Vorstellung, ausser jenen beiderlei Fasern noch Fasern aus der queren Commissur von der andern Seite des Rückenmarks und Längsfasern, welche von der Grenze zwischen weisser und grauer Substanz herstammen und longitudinalen Fasern der centralen Zellen entsprechen. Auch der hintern Wurzel schreibt er Fasern zu, welche direct von den Längsfasern der weissen Substanz kommen.

Aus einer grössern Abhandlung *Clarke*'s theilen die Proceedings der Royal society vorläufig einige Einzelheiten über den Ursprung von Hirnnerven mit. Das Centrum des N. acust.

besteht aus einem äussern und einem innern Kern. Der äussere entwickelt sich aus der grauen Substanz der Pyramide und des C. restiforme, der innere entsteht zwischen der Pyramide und dem Kern des achten (?) Hirnnerven. Aus jenen beiden Kernen geht die hintere Portion des N. acusticus hervor; die vordere zerfällt in zwei Abtheilungen; die stärkere dringt in die Med. oblongata unterhalb des C. restiforme und dringt, indem sie längs der Aussenseite des Caput cornu hin zieht, in beide Kerne ein, die schwächere geht am obern Rande des C. restiforme rückwärts. Der äussere Nucleus des N. acusticus setzt sich rückwärts in's Kleinhirn fort, theils in der Decke des vierten Ventrikels zur andern Seite, theils in das C. dentatum cerebelli. Die Wurzeln des N. facialis biegen am Fasciculus teres um in Form einer Schleife, deren unterer Schenkel mit dem motorischen Kern des N. trigeminus und mit der obern Olive verbunden ist. Der longitudinale Theil dieser Schleife ist identisch mit *Stilling*'s constanter Wurzel des N. trigeminus.

Meynert's Untersuchungen beschäftigen sich mit den aus dem verlängerten Mark gegen die Vierhügel aufsteigenden Gebilden, vorzugsweise mit der Schleife, und stellen sich die Aufgabe, durch Vergleichung des Volumens der einander entsprechenden Hirntheile von Thieren, welche in Bezug auf den Flächeninhalt der Oberfläche oder die Masse einzelner Muskelgruppen grosse Unterschiede zeigen, die physiologische Bedeutung jener Hirntheile zu ermitteln. Die Verschiedenheit der Grösse von Thieren derselben Gattung oder von Individuen, jungen und erwachsenen, derselben Species bedingt relative Unterschiede der Körperoberfläche zum Volumen. Die Chiropteren stehen durch die verhältnissmässig grosse Ausdehnung ihrer Hautoberfläche allen übrigen Säugethieren weit voran; Maulwurf und Affen wurden wegen der relativen Stärke der vordern, das Känguruh wegen des Uebergewichts der hinteren Extremitäten zur Vergleichung herangezogen. Zu den Messungen verwandte der Verf. Frontalschnitte durch die Brücke zwischen den Ursprüngen des N. trochlearis und trigeminus; Gegenstand der Messungen war das Breitenverhältniss der Schleife zum halben Querdurchmesser des Schnitts und das Verhälthiss der Durchmesser des von dem Verf. sogenannten motorischen Feldes, der oberhalb der Querfaserung der Brücke befindlichen, durch die Raphe in zwei Hälften getheilten und von zahlreichen Querfaserzügen durchsetzten longitudinalen Faserung. Die Zahlen geben keinen unmittelbaren Ausschlag, weil sich die Factoren, Flächeninhalt der

Haut und Masse der Musculatur in manchfaltiger Weise combiniren; doch glaubt der Verf. sich zu dem Schlusse berechtigt, dass Schmalheit des motorischen Feldes zu mächtigen Beckengliedern, Breite desselben zu mächtigen Brustgliedern stimme und bei gleichem Extremitätenbau die Breite der Schleife im umgekehrten Verhältniss zur Grösse des Thieres stehe. Die relative Breite der Schleife bei den Fledermäusen bringt der Verf. in Zusammenhang mit der grossen, für die Körperoberfläche erforderlichen Summe von Hautnerven und erklärt danach die Schleife für ein sensorisches Gebilde, dessen Fasern im physiologischen Sinne durch das Rückenmark zum Gehirn aufsteigen. Die Muskeln der Beckenglieder findet er im motorischen Felde vertreten durch eine der Raphe anliegende Parcelle, welche bis zur tiefen Querfaserschichte und nach deren Aufhören bis zur Pyramide reicht, die Muskeln der Brustglieder durch eine weiter seitwärts gelegene Parcelle, welche vom grauen Boden bis an die tiefe Querfaserschichte reicht, da sie den Breitendurchmesser der hintern und vordern Grenze des motorischen Feldes vergrössert und der gerade Durchmesser der seitlichen Gegend dieses Feldes von ihr in directem Verhältnisse abhängt. Bei den Säugethieren mit schwachen Vorderextremitäten zeigt die äussere Parcelle des motorischen Feldes zwischen den Wurzeln der Nn. vagus und hypoglossus eine dreieckige, bei mächtigen Vorderextremitäten eine unregelmässig viereckige Gestalt.

Das Bündel, welches *Stilling* hintere Abtheilung der Vorderstränge genannt hat, nebst den sich anschliessenden Bündeln, welche weiter aufwärts an Querschnitten die vordere graue Masse des Aquaeductus perlschnurförmig umgeben, steht nach *Meynert* mit den Wurzeln der sensiblen Portion des N. trigeminus in Zusammenhang, ebenso der von *Stilling* und *Kölliker* als aufsteigende Wurzel des N. trochlearis bezeichnete, halbmondförmige Querschnitt. Die Fasern desselben entspringen aus Häufchen grosser Ganglienzellen (von 0,036—0,040 Mm. Durchm.), die am concaven Rande des halbmondförmigen Querschnitts liegen und sich in Gestalt und Zahl der Fortsätze den sensorischen Zellen der Spinalganglien nähern. Der halbmondförmige Querschnitt mit seinen Zellen bleibt nach aussen von den wirklichen Wurzelbündeln des N. trochlearis und selbst nach dem Austritt dieses Nerven noch immer sichtbar.

Die Unterschiede der oberflächlichen und tiefen Lagen der Zellen der Grosshirnrinde stellt *L. Meyer* denjenigen an die Seite, welche *Deiters* als charakteristische für die sensibeln

und motorischen Zellen des Rückenmarks bezeichnete. Die oberflächlichen seien kleiner, wenig oder nicht pigmentirt, mässig granulirt, mehr oval, meist bipolar, die tieferen grösser, von starkem Körner- und Pigmentgehalt, runder oder kolbiger Gestalt.

Die Hypophyse besteht nach *Grandry* aus Blasen, welche in einer structurlosen Hülle körnige Substanz, Kerne und Zellen enthalten; die letztern sind polyedrisch, 0,01—0,015 Mm. im Durchmesser, nur im höchsten Alter von Fettkügelchen erfüllt. Die Blasen gleichen denen der Marksubstanz der Nebenniere, im peripherischen Theil der Drüse sind sie länglich, im centralen kuglig; die länglichen haben 0,2 Mm. im längsten und 0,06 Mm. im Querdurchmesser, die kleinsten in der Nähe des Stiels messen 0,08 Mm. Das Bindegewebe, welches die Blasen von einander scheidet, strahlt mit den Gefässen von dem Stiele aus. Weder Nervenfasern noch Ganglienzellen finden sich in den Zwischenräumen der Blasen; auch konnte der Verfasser in den Blasen der Hypophyse die scheibenförmigen Zellen nicht wahrnehmen, welche in der Marksubstanz der Nebenniere zu Verwechslung mit Cylinderepithelium Anlass gegeben haben. Die Blasen älterer Individuen enthalten Concretionen einer stickstoffhaltigen Substanz, welche von Essigsäure und Alkalien nicht angegriffen wird; sie sind blass, durchsichtig, scharf begrenzt, von manchfaltiger Gestalt und verschiedener, bis zu einer die Blase ausfüllenden Grösse. Am Conarium unterscheidet *Grandry* eine Rindensubstanz und eine centrale, nervöse Substanz, welche zuweilen einen von Flüssigkeit erfüllten Hohlraum umschliesst. Die bindegewebige Hülle sendet Scheidewände in das Organ. Die Rindensubstanz ist dunkler, als die centrale, sie gleicht im Bau der Hypophyse, doch ist die äussere Membran, welche die Zellengruppen umhüllt, minder deutlich, die Zellengruppen (0,02—0,04 Mm. im Durchmesser) nähern sich mehr der Kugelform; die Interstitien zwischen denselben sind breiter, aussen durch reichliches Bindegewebe, innen durch Fortsätze der centralen Substanz geschieden. Die kalkhaltigen Concremente des Conarium entwickeln sich im Innern der Zellengruppen. Die centrale Substanz enthält, wie die graue Rinde der Randwülste, feinkörnige Masse und multipolare Ganglienzellen, von welchen Axencylinder ausgehen. Sie setzt sich in die Stiele des Conarium fort.

Das von *Calori* untersuchte Negerhirn zeigte nur geringfügige Unterschiede von dem des Italieners. Sein Gewicht entsprach dem mittlern Hirngewicht der Inländer; die Windungen des Grosshirns waren etwas einfacher, breiter, die

Furchen flacher. Den einzigen bemerkenswerthen Unterschied in der Form der Windungen boten die Stirnlappen dar, deren untere Windungen nicht, wie beim Europäer, gegen die mittlern abgesetzt waren. Eine dunklere Farbe der Hirnrinde und stärkere Pigmentirung der Zellen war vielleicht Folge der dem Tode vorausgegangenen Krankheit.

Krause und *Telgmann* sammelten die Varietäten der cerebrospinalen und sympathischen Nerven. Ihnen, wie leider auch dem Ref., sind zwei im Jahre 1864 in Giessen erschienene Dissertationen, von *W. Jäger*, die Varietäten der Oculomotoriusgruppe, des Trigeminus und Vagus und von *F. Kaufmann*, die Varietäten der Nerven des Plexus brachialis, unbekannt geblieben und so benütze ich diese Gelegenheit, die erforderlichen Nachträge zugleich zu meinem Bericht und zu der Schrift von *Krause* und *Telgmann* zu liefern.

Der obere Zweig des N. oculomotorius geht nach Abgabe der Zweige zum M. rectus sup., durch einen Spalt dieses Muskels zum M. levator palpebrae (*Jäger*. p. 5).

Der N. trochlearis verbindet sich durch einen in zwei Aeste getheilten Faden mit dem N. supratrochlearis (*Ders.* p. 11).

Der N. supratrochlearis läuft, statt über der Trochlea, unter derselben durch (*Ders.* p. 19).

Ueber das Lageverhältniss der A. und des N. alveolaris inf. im Can. mandibularis berichtet *Jäger* (p. 40), dass beim Eintritt in den Kanal die Arterie hinter und etwas seitwärts von dem Nerven liegt, bald aber ganz an seine innere Seite gelangt and an derselben verbleibt. Verflechtung der Nervenbündel um die Arterie fand sich nur Einmal.

Vom N. mylohyoideus bemerkt *W. Krause* (An d. Kan.), dass er allein, mit Ausschluss des N. facialis, den vordern Bauch des M. biventer mandibulae versorgt.

Die Anastomose zwischen dem Ggl. genicul. des N. facialis und dem N. petrosus superficialis minor, welche *E. Bischoff* früher bestritten hatte, ist ihm jetzt, jedoch nicht regelmässig, in der Weise begegnet, dass von einem der Fäden des N. petrosus superficialis major ein mikroskopisches (0,08 Mm. starkes) Fädchen sich ablöste und durch ein besonderes Knochenkanälchen gegen das Ggl. oticum verlief. Einmal auch sah er vom N. petrosus superfic. maj. ein mikroskopisches Fädchen zum N. petros. superf. minor verlaufen und sich mit diesem an seiner Eintrittsstelle in die Paukenhöhle verbinden.

Rüdinger (p. 49) sah Zweige aus dem N. facialis in den Stamm des N. hypoglossus übergehen und hält es für wahr-

scheinlich, dass der R. stylopharyngeus aus dem N. facialis stamme.

Derselbe berichtet (p. 62) von einer Medulla oblongata, an welcher der N. hypoglossus aus der hintern Fläche hinter dem Sin. rhomboid. mit mehrern Bündeln hervorgeht; sie ziehen zwischen den Bündeln der Nn. vagus und accessorius abwärts. Ein Bündel des rechten N. hypoglossus geht aus dem linken C. restiforme hervor.

Jolyet's Versuche ergeben, dass die Bewegungsnerven des Oesophagus bei verschiedenen Thieren einen verschiedenen Ursprung haben, der Schluss also von einer Species auf die andere oder auf den Menschen nicht zulässig ist. Beim Hund ruft die Reizung des N. vagus in der Schädelhöhle Contractionen des Oesophagus hervor, welche theils direct, theils reflectirt scheinen; von den mit dem N. vagus anastomosirenden Nerven haben die obersten Fasern des N. accessorius einen zweifelhaften, der N. facialis einen entschiedenen Einfluss auf den Oesophagus. Bei der Katze geht alle Wirkung auf den Oesophagus vom N. accessorius aus, beim Kaninchen theilen sich Nn. vagus und accessorius in diese Wirkung.

Hellema sah Einmal den 5. Cervicalnerven vor dem M. scalenus ant. vorübergehen.

Die Anordnung der Nerven des Plexus brachialis, welche *Kaufmann* für die gewöhnlichste hält, ist diese: N. cervic. V. und VI. verbinden sich zu einem kurzen Strang, der sich bald in 2 Aeste theilt; N. cervic. VII. theilt sich etwas weiter seitwärts ebenfalls in 2 Aeste, von denen der Eine mit dem vordern der aus dem N. cervic. V. und VI. hervorgehenden Aeste den äussern Strang, der andere mit dem hintern jener Aeste hinter der A. axillaris den hintern Strang bildet. Aus der Vereinigung des 8. Cervical- mit dem 1. Dorsalnerven geht ein innerer Strang hervor, der hinter der Arterie her ein Verstärkungsbündel an den hintern Strang schickt. Die Ursprünge der Hauptnervenstämme des Arms fand der Verf. hierbei, im Wesentlichen übereinstimmend mit *Bock*, folgendermaassen geordnet: aus dem äussern Strang geht der N. cutan. ext. und der laterale Theil der Schlinge des N. medianus hervor. Der innere Strang giebt den medialen Theil dieser Schlinge, den N. ulnaris und die Nn. cutanei medius und int. ab. Aus dem hintern Strang entstehen Nn. axillaris, radialis und subscapulares. An Einem Präparat tritt der hintere der aus der Verbindung des 5. und 6. Cervicalnerven hervorgegangenen Stränge mit dem medialen Ast des 7. Cervical- und dem 8. Cervical- und ersten Dorsalnerven zu Einem Strang zusammen, der den hintern und innern ersetzt und die ent-

sprechenden Nerven aussendet. An einem andern Präparat begiebt sich der 7. Cervicalnerve ganz in den hintern Strang, der in diesem Fall auch den intercostalen Ast des 2. Dorsalnerven aufnimmt und sich in 2 Stränge spaltet, welche mit den beiden vom 5. und 6. Cervicalnerven stammenden Aesten sich verbinden. Aus dem hintern Strang entsteht ausser den Nn. axillaris, radialis, cutan. medius und int. ein starkes Bündel, welches in den andern Strang übergeht, der den N. cutaneus ext., medianus und ulnaris abschickt. An Einem Arm umfasste der N. medianus mit seiner Schlinge statt der A. axillaris die A. prof. brachii. An einem andern versorgte der Rückenast des N. radialis die Rückseite sämmtlicher Finger; der R. dorsalis des N. ulnaris fehlte.

Bei Anwesenheit eines dritten Kopfes des M. biceps geht, wie *Calori* ermittelte, der N. cutaneus ext. bald vor, bald hinter diesem supernumerären Kopf an den lateralen Rand des Arms. Damit widerlegt sich *Hyrtl's* Annahme, dass der abnorme Verlauf des Nerven die Loslösung eines Muskelbündels vom Brachialis int. und dessen Uebergang an den M. biceps bedinge.

In einem von *W. Gruber* beobachteten Falle, wo die A. interossea hoch am Arme entsprang und den M. pronator teres durchbohrte, verlief der N. medianus über den genannten Muskel und trat erst am untern Rande desselben in die Tiefe, um seinen Weg in normaler Weise fortzusetzen.

Den N. ulnaris sah *W. Gruber* in 3 Fällen an der Vorderfläche des medialen Epicondylus herabgehen, bevor er durch die gewöhnliche Lücke zwischen beiden Ursprüngen des M. ulnaris int. oder durch den Epicondyluskopf dieses Muskels unter denselben gelangte. In allen 3 Fällen fehlte der M. epitrochleo-anconeus.

Nothnagel zieht aus dem Verhalten der Gefässe der blossgelegten Pia mater auf Durchschneidung und Reizung des sympathischen Grenzstrangs bei Kaninchen den Schluss, dass Bewegungsnerven dieser Gefässe im Grenzstrang am Halse aufwärts gehen, dass aber ein vielleicht bedeutenderer Antheil im Ganglion cervic. supr. hinzutritt und auch noch oberhalb dieses Ganglion, wahrscheinlich in Gehirnnerven, Bahnen für die Gefässnerven der Pia mater existiren.

Nach *Frankenhäuser's* Bezeichnung existiren 3 Nn. splanchnici nur auf der linken Seite. Während der N. splanchn. minor dieser Seite sich ganz in den Plexus renalis einsenkt, kommt ein N. spl. medius hinzu, der in das Ggl. coeliacum tritt. Die Nn. splanchnici maj. und minor der rechten Seite inseriren sich beide in das Ggl. coeliacum. Dass durch das

Ggl. coeliacum Reize von höher gelegenen Nerven auf den Uterus übertragen werden können, beweist der Verf. damit, dass nach Durchschneidung des Rückenmarks in jeder Höhe der Brustwirbel Bewegungen in den Genitalien hervorgerufen werden, wenn man das obere Endstück reizt.

An folgenden Stellen des männlichen Genitalsystems hat *Lovén* Ganglien oder Ganglien ähnliche Bildungen aufgefunden: 1) An der hinteren Fläche der Pars membranacea der Urethra; die Ganglienzellen finden sich, vereinzelt oder in Gruppen, innerhalb einer Entfernung von einigen Linien von dem hintern Rande des Bulbus, am zahlreichsten in dem Winkel zwischen Prostata und Uretra. 2) In dem dichten Bindegewebe am hintern Theil des Bulbus liegen Ganglienzellen mit feinem, blassem Protoplasma in grössern oder kleinern Gruppen, oder zerstreut zwischen Nervenfasern. 3) In dem Nervenplexus, welcher die Gefässe zur Seite des Bulbus umgiebt, liegen Anschwellungen der Nervenbündel, welche von zahlreichen Kernen und einer feinkörnigen Masse gebildet werden.

Die Nervenfasern, welche der Plexus mesentericus zu den Ganglia spermatica und weiter zu den innern weiblichen Genitalien sendet, biegen nach *Frankenhäuser* etwa $^1/_2$'' vom Ursprung der Arterie als einfacher Stamm oder sogleich in 2 oder 4 Aesten abwärts um und verlaufen weiter zwischen den Platten des Mesocolon desc., dicht auf der Aorta. Durch Fasern des rechten Vagus verstärkt, divergiren die ursprünglich gesonderten oder aus der Theilung des einfachen Stamms hervorgegangenen Aeste unter spitzem Winkel nach rechts und links. Sie geben jederseits einen Ast zum untern Ganglion renale, 6—8 Fäden zu den Ganglia spermatica und eine grössere Anzahl zum Plexus mesenter. inf. Vom untern Ggl. renale gelangt ein dicker Ast mit der V. spermat. zum Ovarium und 2—3 dicke Stämme auf der Aorta zum 1.—2. Ggl. spermat., von welchen der am tiefsten gelegene einen Zuwachs aus dem 1. Lumbarganglion des Grenzstrangs erhält, der medialste mit dem Plexus mesentericus Fasern tauscht und solche an das 1. Ggl. spermat. der entgegengesetzten Seite abgiebt. Ganglia spermatica zählt der Verf. jederseits 2, ein oberes grösseres und ein unteres kleineres; sie liegen unterhalb der A. spermatica in der Spalte zwischen Aorta und V. cava und erhalten durch diese Spalte 2 sehr starke Wurzeln vom 2. und 3. Ggl. lumbare des Grenzstrangs. Das obere, längliche, mit dem längsten Durchmesser transversal gerichtete Ganglion giebt 5—6 Nervenzüge zum Ovarium, welche theils auf der Vene verlaufen und auf derselben mit den vom Plexus renalis kommenden Nerven ana-

stomosiren, theils mit der Arterie ziehen und mit Aesten vom 2. Ganglion sich verflechten. Dieses, mit vertical gestelltem längern Durchmesser, sendet aus der obern und untern Spitze Fasern über den Ureter zu den Ovarialgefässen, von der untern ausserdem einen oder 2 dicke Züge, welche auf der Bifurcation der Aorta von beiden Seiten zusammentreffen, ferner vom medialen Rande Fäden zur A. mesenterica. Zwischen der rechten und linken Seite bestehen geringfügige Unterschiede in der Form der Ganglien, welche links mehr zu Einer Masse verschmelzen, und zwischen dem Verlauf der Fasern, welche von dem verschiedenen Ursprung der Vasa spermat. abhängen. Die Hauptmasse der vor der Bifurcation der Aorta sich vereinigenden Nervenzüge beider Seiten bildet, als ein Band von etwa $1^1/_2$'' Länge sich abwärts fortsetzend und durch Aeste vom 4. Lumbarganglion verstärkt, den Plexus uterinus magnus, der sich in die beiden Plexus hypogastr. spaltet. In diesen Plexus, aber auch unmittelbar zu den Endzweigen desselben und zu den Uteringanglien senden das letzte Lumbar- und die oberen Sacralganglien zahlreiche Aeste. Was die direct aus den Sacralnerven zu den Genitalien verlaufenden Nerven betrifft, so zählt *Frankenhäuser* auf: einen nicht ganz beständigen Ast vom 2. Sacralnerven zum Cervicalganglion des Uterus, vom 3. Sacralnerven Aeste zu demselben Ganglion und andere, welche das Rectum umkreisen und auf dem obern Ende der Vagina sich mit dem Plexus hypogastr. verbinden, oder isolirt zum obern Ende der Vagina und zur Blase sich verfolgen lassen, vom 4. Sacralnerven Zweige theils direct zum Cervicalganglion, theils zu den von ihm auf der Vagina herablaufenden Aesten.

Das Cervicalganglion des Uterus schildert *F.* als eine aus Ganglienzellen und Nervenfasern zusammengesetzte unregelmässig dreiseitige Masse, welche den hintern Theil des Fornix vaginae, die Plica recto-uterina und den vordern mit dieser Falte in Verbindung stehenden Theil des Rectum einnimmt, im nicht schwangern Zustande $^3/_4$'' hoch und $^1/_2$'' breit, im schwangern 2'' hoch auf $^5/_4$ — $^3/_2$'' Breite. In dasselbe treten an der obern Hälfte der hintern Seite die Endausbreitungen des Plexus hypogastricus, ferner theils am hintern Rande, theils an der Seitenfläche Aeste vom 2.—4. Sacralnerven ein, auch erhält es feine Zweige von den an ihm zur Vagina, Blase und Rectum vorüberziehenden Nerven. Von ihm entspringt der grösste Theil der Uterinnerven; ein kleinerer Theil, welcher sich vorzüglich am Seitenrand und der hintern Wand des Uterus verbreitet, wird vom Plexus hypogastricus vor dessen Verbindung mit dem Ganglion abgegeben. Dem obern

Winkel des Ganglion zunächst entspringt ein platter Nervenzug, welcher an der medialen Seite der V. uterina und des Ureter sich theils mit dem Plexus hypogastr. vereinigt, theils in die hintere Fläche des Uterinhalses tritt; von der lateralen Fläche sendet das Ganglion einen Zweig, welcher über V. uterina und Ureter hinweg ebenfalls zum Plexus hypogastr. geht, weiter unten von derselben Fläche einen Zweig zu einem an der lateralen Fläche des Ureters zunächst der Einmündung gelegenen Ganglion. Einer der stärksten Aeste geht in der gleichen Höhe von der vordern Seite ab und in den Hals des Uterus. Unmittelbar darunter entsteht von der lateralen Fläche des Ganglion eine dicke, cylindrische Nervenmasse; sie theilt sich in Zweige für das äussere Vesicalganglion, für die Musculatur des Scheitels der Blase und für die die Vagina bedeckenden Geflechte. Es folgen 2 kurze Nervenstämmchen, welche zwischen den Venenplexus des Fornix vaginae vorwärts dringen und in der Muskelhaut der Vagina und in der Vaginalportion enden. Vom vordern Rande und der untern Spitze des Ganglion ausgehende, mächtige Nervenbündel erzeugen an der Seiten- und Vorderfläche der Vagina ein ganglienhaltiges Geflecht; ein aus der untern Spitze hervortretender Nerve schickt Aeste zwischen Blase und Mastdarm und auf die Aussenfläche des letztern. Von der untern Seite des Dreiecks stammen Aeste, welche sich geflechtartig, mit gangliösen Anschwellungen, an der Seite des Rectum und zwischen Rectum und Vagina verbreiten. Endlich zweigen sich von der innern, der Fascie anliegenden Fläche des Ganglion beträchtliche Nerven ab, welche unmittelbar in den Fornix vaginae und in den Cervicaltheil des Uterus eintreten. In Verbindung mit dem Cervicalganglion stehen die von *Lee* beschriebenen beiden kleineren Ganglien, das äussere und innere Vesicalganglion. Die Subperitonealganglien *Lee*'s aber konnte *Frankenhäuser* nicht wiederfinden.

Bericht über die Fortschritte in der Generationslehre im Jahre 1867.

---

[1] *Ch. Darwin*, The Variation of Animals and Plants under domestication. In two Volumes. London. 1868. 8. Vol. I. 411 S., Vol. II. 486 S., c. Fig.

[2] *Ch. Darwin*, Das Variiren der Thiere und Pflanzen im Zustande der Domestication. Uebersetzt von *V. Carus*. Bd. I. Stuttgart. 1867. 530 S. 8. c. Fig.

[3] *A. v. Middendorff*, Reise im äussersten Norden und Osten Sibiriens. Bd. IV. Theil 2. Liefr. 1. Die Thierwelt Sibiriens. St. Petersburg. 1867. 4.

[4] *L. Rütimeyer*, (Darwin's Theorie). Archiv für Anthropologie. II. 3. 1868. p. 348.

[5] *Alb. Gaudry*, Animaux fossiles et Géologie de l'Attique d'après les recherches faites en 1855 — 56 et en 1860 sous les auspices de l'Académie des Sciences. Paris. 1862 — 1866. 370 S. u. 60 Tafeln in Folio.

Ders., Étude sur la faune dont les restes ont été enfouis à Pikermi (Attique). Ann. Sc. nat. (5) VII. 1867. p. 32 — 81.

Andrew Murray, The geographical distribution of Mammals. London. 1866. 4. Chapt. 1. Origin of Species. p. 4 — 14.

L. Rütimeyer, Ueber die Herkunft unserer Thierwelt. Eine zoogeographische Skizze. Basel. 1867. 57 S. 4. 1 Karte.

Volkmann, Ueber die *Darwin*'sche Theorie von der Veränderlichkeit der organischen Species. Abhandl. naturforsch. Ges. zu Halle. X. 1867. Bericht über die Sitzungen 1866. p. 17 — 21.

H. Burmeister, (Ueber die *Darwin*'sche Theorie) in s. Geschichte der Schöpfung. 7. Aufl. Leipzig. 1867. 8. p. 616—620.

L. Rütimeyer, Ueber die Aufgabe der Naturgeschichte. Basel. 1867. 40 S. 8. (Jubelfeier der Bas. Gesellsch.)

J. Frohschammer, Das Christenthum und die moderne Naturwissenschaft. Wien. 1868. 8. Kap. X. Ueber *Darwin*'s Theorie. p. 443—540.

Alex. Pagenstecher, Mensch und Affe. Ein Vergleich der Muskulatur des Drill mit der des Menschen unter Berücksichtigung allgemeiner Gesichtspunkte der Muskellehre und der Unterschiede von Hand und Fuss. Zoologische Garten. 1867. 27 S. 8.

R. Owen, On the Osteology of the Dodo (Didus ineptus L.). Transact. Zool. Soc. London. VI. Part 2. 1867. p. 49—85. Pl. 15—24.

L. Rütimeyer, Die Grenzen der Thierwelt. Eine Betrachtung zu *Darwin's* Lehre. Basel. 1868. 72 S. 8.

Heinr. Buff, Ueber den Entwicklungsgang der Naturwissenschaften. Giessen. 1868. 39 S. 8.

E. Faivre, De la Variabilité de l'Espèce et de ses limites. Paris. 1867. 8.

Onimus, Expériences sur la génèse des Leucocytes et sur la génération spontanée. Journ. de l'Anat. et de la Phys. IV. p. 47—70. 1867.

Donné, Note sur la putréfaction des oeufs et sur les produits organisés qui en résultent. Compt. rend. 65. 1867. p. 602—605.

M. Traube, Experimente zur Theorie der Zellenbildung und Endosmose. Archiv für Anat. u. Physiol. 1867. p. 87—165.

Pasteur, Lettre à M. Dumas sur la maladie des vers à soie. Compt. rend. 64. 1867. p. 1109—1113.

Ders., Seconde lettre sur le même sujet. Compt. rend. 64. 1867. p. 1113—1121.

H. Köbner, Gesichtspunkte über die Entstehung und Methoden der Heilung der pflanzlich-parasitischen Ausschläge des Menschen. Berlin. klin. Wochenschrift. 1865. No. 15.

Balbiani, Sur la prétendue reproduction par scissiparité des corpuscules ou psorospermies des vers à soie. Compt. rend. 64. 1867. p. 1045—1049.

Ders., Études sur la maladie psorospermique des vers à soie. De la maladie chez les jeunes vers éclos. Compt. rend. 64. 1867. p. 691—694.

Ders., Études sur la maladie psorospermique des vers à soie. De la maladie observée dans l'oeuf et chez l'embryon. Compt. rend. 64. 1867. p. 574—578.

Ders., Études sur la maladie psorospermique des vers à soie. Journ. de l'Anat. et de la Physiol. IV. p. 263—275. 1867. pl. XII.

Ders., Note additionelle etc. ibid. p. 329—336.

Béchamp, Faits pour servir à l'histoire de la maladie parasitaire des vers à soie appelée Pébrine et spécialement du dévelopement du corpuscule vibrant. Compt. rend. 64. 1867. p. 873—875.

W. Manz, Beitrag zur Kenntniss der *Miescher*'schen Schläuche. Archiv für mikr. Anat. III. 1867. p. 345—356. Taf. XX.

6 *Joh. Lüders*, Ueber Abstammung und Entwicklung des Bacterium termo (Vibrio lineola). Archiv für mikr. Anat. III. 1867. p. 318—341. Taf. XIX.

Hensen, Bemerkungen zu diesem Aufsatz. ibid. p. 342—344.

F. Hildebrand, Fed. Delpino's Beobachtungen über die Bestäubungsvorrichtungen bei den Phanerogamen. Mit Zusätzen und Illustrationen. Botan. Zeitg. 1867. p. 265—270. p. 273—278. p. 281—286. Taf. VII.

Milde, Materialien zur Beurtheilung der *Darwin*'schen Theorie. Botan. Zeitung. 1867. p. 153—156.

H. Müller, Thatsachen der Laubmooskunde für *Darwin*. Botan. Zeitung. 1867. p. 348. p. 366. p. 374.

Fr. Ludwig, Die Befruchtung der Pflanzen durch Hülfe der Insecten und die Theorie *Darwin's* von der Entstehung der Arten. Diss. philos. Gotting. 1867. 35 S. 8.

W. Archer, On the Conjugation of Spirotaenia condensata and Spirotaenia truncata. Quart. Journ. Mic. Sc. July 1867. Journ. VII. p. 186—193. Pl. VIII.

A. Famintzin und *J. Baranietzky*, Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Gonidien und Zoosporenbildung bei Physcia parietina. Botan. Zeitung. 1867. p. 189. 190.

Alf. Kirchhoff, Zur Lehre vom Generationswechsel im Pflanzenreich und von den organologischen Analogien der phanerogamischen und kryptogamischen Blüthe. Botan. Zeitg. 1867. p. 329—332. p. 337—340.

Balsamo, Hybridation artificielle dans le genre Gossypium. Compt. rend. 65. 1867. p. 763—766.

F. A. v. Hartsen, Eine merkwürdige Hybridenbildung. Botan. Zeitung. 1867. p. 379.

L. Cienkowski, Ueber den Bau und die Entwicklung der Labyrinthuleen. Archiv f. mikr. Anat. III. 1867. p. 274—310. Taf. XV. XVII.

Ferd. Cohn, Beiträge zur Physiologie der Phycochromaceen und Florideen. Archiv f. mikr. Anat. III. 1867. p. 1—60. Taf. I. II.

F. Hildebrand, Die Geschlechter-Vertheilung bei den Pflanzen und das Gesetz der vermiedenen und unvortheilhaften stetigen Selbstbefruchtung. Leipzig. 1867. 92 S. c. Fig.

Naudin, Cas de monstruosités devenus le point de départ de nouvelles races dans les végétaux. Compt rend. 64. 1867. p. 929—933.

Sacc, Ueber die bei der thierischen Species durch die Natur und den Menschen bewirkten Abänderungen. Zoolog. Garten. VIII. 1867. p. 309.

A. Sanson, Des Types naturelles en Zoologie. Journ. de l'Anat. et de la Physiol. IV. p. 337—381. 1867.

[7] *Ders.*, Mémoire sur la prétendue transformation du Sanglier en Cochon domestique. Journ. de l'Anat. et de la Physiol. IV. p. 38—46. 1867.

Ders., Principes généraux et applications de la Zootechnie. Paris. 1866. 1867. 4 Bde. 8.

[8] *Dareste*, Mémoire sur le mode de production de certaines races d'animaux domestiques. Compt. rend. 64. 1867. p. 423—426.

[9] *Sanson*, Note sur l'origine tératologique attribuée à certaines races d'animaux domestiques. Compt. rend. 64. 1867. p. 669. 670.

[10] *Dareste*, Réponse à une note de *M. Sanson* sur l'origine tératologique attribuée à certaines races d'animaux domestiques. Compt. rend. 64. 1867. p. 743—745.

[11] *Sanson*, Note sur les charactères de l'espèce et de la race et sur la non-existence d'une race de boeufs dits Niata. Compt. rend. 64. 1867. p. 822—825.

[12] *Dareste*, Nouvelle réponse aux objections de *M. Sanson* sur un Mémoire concernant l'origine tératologique de certaines races d'animaux domestiques. Compt. rend. 64. 1867. p. 1101—1103.

L. Rütimeyer, Versuch einer natürlichen Geschichte des Rindes in seinen Beziehungen zu den Wiederkäuern im Allgemeinen. Zürich. 1867. 278 S. 4. Mit 6 Taf. und mit Holzschn. (Aus den Neuen Denkschriften der allgem. schweizerischen Ges. für die gesammten Naturwiss. Bd. XXII. 1867 und XXIII. 1868).

[13] *Pigeaux*, On the actual state of our Information relative to the „Leporide“ or hybrid between Hare and Rabbit. Ann. Mag. Nat. Hist. (3) XX. 1867. p. 75—77 (aus dem Bulletin mensuel de la Soc. Imp. zool. d'Acclimatisation de Paris [2] III. 7. Juli. 1866).

J. G. Wood, Homes without Hands, being a description of the habitations of animals, classed according to their principle of construction. London. 1866. 632 S. 8. c. Fig.

W. Peters, Ueber Wohnen und Wandern der Thiere. Berlin. 1867. 68 S. 8.

[15] Recueil de rapports sur les progrès des lettres et des sciences en France. Rapport sur les progrès récents des Sciences Zoologiques en France par *M. Milne Edwards*. Publication faite sous les auspices du Ministère de l'Instruction publique. Paris. 1867. 498 S. 8.

[16] *C. Claus*, Grundzüge der Zoologie. Marburg und Leipzig. 1866 und 1867. 839 S. 8.

[17] *K. E. v. Baer* [Prix Cuvier], Compt. rend. 64. 1867. p. 514—515.

[18] *Rich. Greef*, Ueber Actinophrys Eichhornii und einen neuen Süsswasser-rhizopoden, besonders in Rücksicht auf Theilbarkeit derselben resp. Vermehrung durch künstliche Theilung. Archiv f. mikr. Anat. III. 1867. p. 396—403.

[19] *L. Cienkowski*, Ueber die Clathrulina, eine neue Actinophryen-Gattung. Archiv für mikr. Anat. III. 1867. p. 311—317. Taf. XVIII.

[20] *T. Strethill Wright*, Observations on British Zoophytes and Protozoa. Journ. of Anat. and Physiol. I. 1867. p. 332—338. Pl. XIV. XV.

A. Schneider, Zur Kenntniss des Baus der Radiolarien. Archiv f. Anat. u. Physiol. 1867. p. 509—511.

[21] *N. Lieberkühn*, Ueber das contractile Gewebe der Spongien. Archiv f. Anat. u. Physiol. 1867. p. 74—57. Taf. III. IV.

H. James-Clark, Spongiae ciliatae as Infusoria flagellata. Memoirs of the Boston Soc. of Nat. History. Vol. I. Part 3. 1867. 36 S. 2 Taf. 4.

[22] *F. Stein*, Der Organismus der Infusionsthiere nach eignen Forschungen in systematischer Reihenfolge bearbeitet. II. Abtheilung. 1. Darstellung der neuesten Forschungsergebnisse über Bau, Fortpflanzung und Entwickelung der Infusionsthiere. 2. Naturgeschichte der heterotrichen Infusorien. Mit 16 Kupfertafeln. Leipzig. VIII. 355 S. 16 Taf. Folio.

[23] *E. Eberhard*, Beitrag zur Lehre von der geschlechtlichen Fortpflanzung der Infusorien. Zeitschr. f. wiss. Zool. XVIII. 1867. p. 120—123.

[24] *M. Sars*, Om nogle Echinodermer og Coelenterater fra Lofoten. Christianias Vidensk. Selsk. Forhandl. 1867. 8 S.

[25] *C. Semper*, Ueber einige tropische Larvenformen. Zeitschr. f. wiss. Zool. XVII. 1867. p. 407—428. Taf. 22.

[26] *A. Kowalevsky*, Entwicklungsgeschichte der Rippenquallen. Mém. Ac. des Sc. de St. Pétersbourg. X. No. 4. 1866. 28 S. 5 Taf. 4.

A. E. Verrill, Revision of the Polypi of the Eastern Coast of the United States. Memoirs Boston Soc. Nat. Hist. I. 1866. p. 1—45. Pl. I.

[27] *C. Genth*, Ueber Solenogorgia tubulosa (eine neue Gattung von Gorgonien). Zeitschr. f. wiss. Zool. XVII. 1867. p. 429—442. Taf. 23—25.

[28] *Kölliker*, Ueber das Vorkommen von zweierlei Individuen an den Stöcken gewisser Polypen aus der Abtheilung der Blumenthiere, Anthozoa oder der Alcyonaria. Würzburg. phys. med. Ges. 28. Dec. 1867. Würzburger Zeitung. 4. Jan. 1868.

[29] *E. Selenka*, Beiträge zur Anatomie und Systematik der Holothurien. Zeitschrift f. wiss. Zool. XVII. 1867. p. 291—374. Taf. 17—20. (Auch als Diss. philos. Gottingens. 1867. 8.)

E. Selenka, Nachtrag dazu. Ibid. XVIII. 1867. p. 109—119. Taf. VIII.

[30] *C. Semper*, Reisen im Archipel der Philippinen. 2. Theil. Wissensch. Resultate. Bd. I. Holothurien. Liefr. 1. 2. 3. Leipzig. 1867. 100 S. 25 Taf. 4.

[31] *A. Kowalevsky*, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Holothurien. Mémoires Acad. de St. Pétersbourg. XI. No. 6. 1867. 8 S. 1 Taf.

[32] *Will. Carpenter*, Researches on the Structure, Physiology and Development of Antedon (Comatula) rosaceus. Part I. (read. 15. June 1865). Philosoph. Transact. Roy. Soc. London. 1866. p. 671—756. Pl. 31—43.

[33] *Jourdain*, Sur quelques points de l'anatomie des Siponcles. Compt. rend. 64. 1867. p. 871—873.

H. Davis, On two new Species of the genus Oecistes, Class Rotifera. Quart. Journ. Mic. Sc. (N. S.) XV. April 1867. Transact. p. 13—16. Pl. 1.

T. S. Cobbold, Experimental Investigations with Cestoid Entozoa. Jour Linn. Soc. Zool. IX. 1867. p. 170—178.

[34] *H. Krabbe*, Trappens Baendelorne. Vidensk. Meddelelser fra naturhist. For. Kjöbenhavn. 1867. p. 122—126. Taf. III.

[35] *L. Stieda*, Beiträge zur Anatomie der Plattwürmer. Arch. f. Anat. und Physiol. 1867. p. 52—63. Taf. II.

[36] *R. L. Maddox*, Some remarks on the Parasites found in the Nerves etc. of de common Haddock, Morrhua aegelfinus. Quart. Jour. Mic. Sc. Octob. 1867. Transact. XV. p. 87—96. Pl. VIII.

[37] *E. Zeller*, Ueber das encystirte Vorkommen von Distomum Squamula im braunen Grasfrosch. Zeitschr. f. wiss. Zool. XVII. 1867. p. 213—220. Taf. XIII.

Osc. Wyss, Ein Fall von Distomum hepaticum beim Menschen. Archiv für Heilkunde. IX. 2. p. 172—177. 1 Taf.

[38] *R. Leuckart*, Die menschlichen Parasiten. Bd. II. Liefr. 2. p. 257—512. Leipzig. 1868. 8.

[39] *C. Claus*, Ueber die beiden Generationen von Leptodera appendiculata. Sitz. Ber. Ges. Naturw. Marburg. 1867. Nov. p. 98—102.

O. v. Linstow, De Eustrongylo gigante Dies. [Strongylo gigante aut.] in hominis rene observato. Dissertatio inauguralis medica. Kielae. 4m. (21 p. 1 tab. lith.)

Barthélemy, Observations sur le mémoire de M. Perez, concernant le Rhabditis terricola ou Anguillule terrestre. Ann. Sc. nat. (5). VIII. 1867. p. 37—40.

L. Goujon, Expériences sur la Trichina spiralis. Thèse. Paris. 1866. 4. (Journ. de l'Anat. et de la Physiol. IV. 1867. p. 529—533.

Gerlach, Die Trichinen. Hannover. 1866. 92 S. 8. 6 Taf.

T. da Rocha, Ueber die Anchylostomenkrankheit in Brasilien, mit Zusätzen von *H. de Gouvéa*. Archiv f. Heilkunde. IX. 2. p. 178.

[40] *E. Mecznikow*, Beiträge zur Naturgeschichte der Würmer. I. Ueber Chaetosoma und Rhabdogaster. Zeitschr. f. wiss. Zool. XVII. 1867. p. 539—544. Taf. 31.

[41] *H. Grenacher*, Resultate seiner Untersuchungen, die er an einer philippinischen Art der Gattung Gordius, sowie an einheimischen angestellt hat. Verhandl. phys. med. Ges. Würzburg 15. Febr. 1868. (Aus der Würzburger Zeitung.)

[42] *Ch. Bastian*, On the Anatomy and Physiology of the Nematoids, Parasitic and Free; with observations on their Zoological Position and Affinities to the Echinoderms. Philos. Transact. Roy. Soc. London. 1866. p. 545—638. Pl. 22—28.

[43] *A. Kowalevsky*, Anatomie des Balanoglossus (delle Chiaje). Mém. Ac. des Sc. de St. Pétersbourg. X. No. 3. 1866. 18 S. 3 Taf. 4.

[44] *W. Keferstein*, Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte einiger Seeplanarien von *St. Malo*. (Aus Bd. XIV. der Abh. der k. Ges. d. Wiss. Göttingen.) Göttingen. 1868. 38 S. 3 Taf. 4.

[45] *W. C. Mc Intosh*, On the Gregariniform Parasite of Borlasia. Quart. Jour. Mic. Sc. Apr. 1867. Transact. XV. p. 38—41. Pl. II.

[46] *W. Keferstein*, Ueber eine Zwitter-Nemartine (Borlasia hermaphroditica) von *St. Malo*. Nachr. k. Ges. d. Wiss. Göttingen. 1868. 15. Jan. p. 27—30.

[47] *A. Kowalevsky*, Anatomie und Entwicklungsgeschichte von Phoronis. St. Petersburg. 1867. 41 S. 8. Mit 2 Taf. (in russischer Sprache).

[48] *Ant. Schneider*, Ueber Bau u. Entwicklung von Polygordius. Archiv für Anat. u. Physiol. 1868. p. 51—60. Taf. II. III.

[49] *F. Ratzel*, Beiträge zur Anatomie von Enchytraeus vermicularis. Zeitschr. f. wiss. Zool. XVIII. 1867. p. 98—108. Taf. VI. VII.

Jourdain, Observations sur un Chétoptère des Côtes de la Manche. Ann. Sc. nat. (5). VII. 1867. p. 380. (handelt von der Reproduction).

[50] *Ed. Claparède*, De la structure des Annélides. Note comprenant un examen critique des Travaux les plus récents sur cette classe de Vers. Archives des Scienc. phys. et nat. Sept. 1867. Genève. 42 S. 8.

Quatrefages, Observations sur une brochure de M. *Ed. Claparède* intitulée „De la Structure des Annélides“. Compt. rend. 66. 20. jan. 1868. 8 S. 4.

[51] *Chr. Boeck*, Generationsorganer hos en Annelide. Forhand. Vid. Selsk. i Christiania. 1866. p. 292.

[52] *E. R. Claparède e Paolo Panceri*, Nota sopra un Alciopide parasito della Cydippe densa. Mem. della Soc. ital. di Sc. natur. Vol. III. No. 4. Milano. 1867. 8 S. 1 Taf. 4.

[53] *L. Vaillant* [Prix Savigny]. Compt. rend. 64. p. 519—521.

[54] *A. Krohn* und *A. Schneider*, Ueber Annelidlarven mit porösen Hüllen. Archiv f. Anat. u. Physiol. 1867. p. 498—508. Taf. XIII.

[55] *E. Ehlers*, Die Gattung Heteronereis und ihr Verhältniss zu den Gattungen Nereis und Nereilepas. Nachr. k. Ges. d. Wiss. Göttingen. 1867. Mai 8. p. 209—217.

Ed. Claparède, Miscellanés zoologiques. Ann. Sc. nat. (5). VIII. 1867. p. 5—36. Pl. 3—6.

[56] *A. Kowalevsky*, Entwicklungsgeschichte der einfachen Ascidien. Mém. Acad. des Sc. de St. Pétersbourg. X. No. 15. 1866. 19 S. 3 Taf. 4.

W. C. M'Intosh, Notes on Pelonaia corrugata. Ann. Mag. Nat. Hist. (3). XIX. p. 414—418. Pl. XII.

A. Costa, Osservazioni embriologiche sulla Salpa pinnata. Rendiconto della Ac. Sc. di Napoli. V. Dec. 1866. p. 431—440.

W. C. M' Intosh, Some Observations on British Salpae. Jour. Linn. Soc. Zoolog. IX. 1866. p. 41—48. Pl. I.

[57] *P. Stepanoff*, Ueber die Geschlechtsorgane und Entwicklung von Ancylus fluviatilis. Mém. Acad. imp. de St. Pétersbourg. X. No. 8. 1866. 16 Seiten. 1 Taf. 4.

R. Bergh, Phidiana lynceus og Ismaila monstrosa. Vidensk. Meddelelser fra naturhist. Foren. Kjöbenhavn. 1866. p. 97—131. Taf. III. IV.

[58] *C. Isenkrahe*, Anatomie von Helicina titanica. Arch. f. Naturgesch. 1867. p. 50—72. Taf. I.

[59] *El. Mecznikow*, Geschichte der embryonalen Entwicklung von Sepiola. St. Petersburg. 1867. 62 S. 8. (in russischer Sprache). Auszug in Archives des Sc. phys. et nat. XXX. 1867. p. 186—192.

Bret, Sur la physiologie de la Seiche (Sepia officinalis). Compt. rend. 65. 1867. p. 300—304.

[60] *A. Gerstäcker*, Gliederfüssler, Arthropoda, in *Bronn*, Klassen und Ordnungen des Thierreichs. Bd. V. Lief. 3 u. 4. Leipzig 1867. 1868. [Geschlechtsorgane, Entwicklungsgeschichte.]

[61] *Fr. Müller*, Ueber Balanus armatus und einen Bastard dieser Art und des Balanus improvisus var. assimilis. Archiv f. Naturgesch. 1867. p. 329—356. Taf. VII—IX.

[62] *Hesse*, Observations sur des Crustacés rares ou nouveaux des côtes de France. Ann. Sc. nat. (5). VII. 1867. p. 123—152. Pl. 2. 3. u. p. 198—216. Pl. 4.

[63] *C. Claus*, Ueber Lernaeocera esocina. Sitz.-Ber. Ges. Naturw. Marburg. 1867. Jan. p. 5—12.

[64] *A. Metzger*, Ueber das Männchen und Weibchen der Gattung Lernaea vor dem Eintritt der sog. rückschreitenden Metamorphose. Nachr. k. Ges. d. Wiss. Göttingen. 1868. 15. Jan. p. 31—36.

[65] *Ant. Dohrn*, Die embryonale Entwicklung von Asellus aquaticus. Ztschr. f. wiss. Zool. XVII. 1867. p. 221—278. Taf. 14. 15.

[66] *C. Claus*, Ueber den Entwicklungsmodus der Porcellana-Larven im Vergleich zu den Larven von Pagurus. Sitz.-Ber. Gesellsch. d. Naturw. zu Marburg. 1867. Januar. p. 12—16.

[67] *El. Mecznikow*, Entwicklungsgeschichte von Nebalia. Ein vergleichend-embryologischer Beitrag. Aus dem XIII. Bande der Sapiski der St. Petersburger Akademie. — St. Petersburg. 1868. 48 S. 2 Taf. (In russischer Sprache.)

[68] *Humbert*, Observations sur les Gloméris. Ann. Sc. nat. (5) VII. 1867. p. 379.

A. Fumouze et *Ch. Robin*, Mémoire anatomique et zoologique sur les Acariens des genres Cheyletus, Glyciphagus et Tyroglyphus. Journ. de l'Anat. et de la Phys. IV. 1867. p. 505—528 und p. 561—601. Pl. 22—25.

A. Krohn, Ueber die Anwesenheit zweier Drüsensäcke im Cephalothorax der Phalangiden. Archiv f. Naturgesch. 1867. p. 79—83.

[69] *F. Plateau*, Observations sur l'Argyronète aquatique. Ann. Sc. nat. (5). VII. 1867. p. 345—368. Pl. 1.

J. Gedge, Note on Copulation in Spiders. Journ. of Anat. and Physiol. I. 1867. p. 371. 372.

E. Blanchard, Les Métamorphoses, les Moeurs et les Instincts des Insectes. Paris. 1867. 8. Mit 40 Taf. und mit Holzschn. (Ist mir noch nicht zugekommen.)

[70] *Fr. Leydig*, Der Eierstock und die Samentasche der Insecten. Zugleich ein Beitrag zur Lehre von der Befruchtung. Nov. Act. Ac. Leop. Car. XXXIII. 1866. 88 S. 5 Taf. 4.

Eichhoff, Zur Entwicklungsgeschichte der Hadrotoma corticalis. Berliner entom. Zeitschr. X. 1866. p. 279—281. Taf. I.

[71] *E. Claparède*, Note sur la reproduction des Pucerons. Ann. Sc. nat. (5). VII. 1867. p. 21—29.

[72] *Balbiani*, Remarques. ibid. p. 3—31.

[73] *C. S. Tomes*, An account of a Trichopterous Larva. Quart. Journ. Mic. Sc. Octob. 1867. Journ. VII. p. 248—251. Pl. IX.

[74] *T. Rymer Jones*, On the structure and metamorphosis of the larva of Corethrea plumicornis. Quart. Journ. Mic. Sc. Octob. 1867. Transact. XV. p. 99—104. Pl. IX.

Gyon, Histoire naturelle et médicale de la Chique (Rhynchoprion penetrans). Revue et Mag. de Zoologie. XVIII. 1866, XIX. 1867.

[75] *G. Bonnet*, Mémoire sur la Puce pénétrante ou Chique. Paris. 1867. 102 S. 2 Taf. 8. (Aus Archives de Médecine navale. Juillet 1867. Tome VIII.)

Ders., Mémoire sur la Puce pénétrante ou Chique (Pulex penetrans). Ann. Sc. nat. (5). VIII. 1867. p. 105—138.

[76] *L. Landois*, Anatomie des Hundeflohs (Pulex canis) mit Berücksichtigung verwandter Arten und Geschlechter. Nova Acta Acad. Leop. Carolin. XXXIII. 1866. 66 S. 7 Taf. 4.

[77] *H. Grenacher*, Beiträge zur Kenntniss des Eies der Ephemeriden. Zeitschrift f. wiss. Zool. XVIII. 1867. p. 95—104. Taf. V.

Bastian, Note relative à la parthénogénèse. Compt. rend. 65. 1867. p. 84.

v. Gorizzutti, Einige Worte über Parthenogenesis. Bienenzeitung. Eichstädt. 1867. 1. Juni. p. 139—142.

[78] *C. Claus*, Ueber das Männchen von Psyche helix (helicinella) nebst Bemerkungen über die Parthenogenese der Psychiden. Zeitschr. f. wiss. Zool. XVII. 1867. p. 470—479. Taf. 28.

A. Gathmann, Ueber das Erscheinen von Zwitterbienen. Bienenwirthsch. Centralblatt f. d. K. Hannover. 1866. No. 11. p. 162.

G. Kleine, Ueber Bienenzwitter. Bienenwirthsch. Centralblatt f. Hannover. 1866. No. 11. p. 162—167.

[79] *W. Keferstein* [Ueber Zwitterbienen]. Nachr. k. Gesellsch. d. Wiss. Göttingen. 1868. 8. Jan. p. 13. 14.

Lina v. Berlepsch, Die Geschlechtsmetamorphose (bei den Bienen). Bienenzeitung. Eichstädt. 1867. 1. Juni. p. 138. 139.

[80] *Landois*, Note sur la loi du dévelopement sexuel des Insectes. Compt. rend. 64. 1867. p. 222—224.

H. Landois, Ueber das Gesetz der Entwicklung der Geschlechter bei den Insecten. (Vorläufige Mittheilung.) Zeitschr. f. wiss. Zool. XVII. 1867. p. 375—378.

[81] *C. Th. v. Siebold*, Zusatz zu *Landois'* vorläufiger Mittheilung. Zeitschr. f. wiss. Zool. XVII. 1867. p. 525—532.

[82] *G. Kleine*, Ueber das Gesetz der Entwicklung der Geschlechter bei den Insecten. Zeitschr. f. wiss. Zool. XVII. 1867. p. 533—538.

H. Landois, Ueber das Gesetz der Entwicklung der Geschlechter bei den Insecten. Vorläufige Mittheilung. — Mit Begleitschreiben von *C. Th. von Siebold*. Bienenzeitung. Eichsädt. 1867. 1. Juni. p. 129—132

C. Th. von Siebold, Zusatz zu *Landois'* vorläufiger Mittheilung. Bienenzeitung. Eichstädt. 1867. 1. Juni. p. 132—135.

G. Kleine, Ueber das Gesetz der Entwicklung der Geschlechter bei den Insecten. Bienenzeitung. Eichstädt. 1867. 1. Juni. p. 135—137.

[83] *E. Bessels*, Studien über die Entwicklung der Sexualdrüsen bei den Lepidoptern. Zeitschr. f. wissensch. Zool. XVII. 1867. p. 545—564. Taf. 32—34.

[84] *Ders.*, Die *Landois*'sche Theorie widerlegt durch das Experiment. Zeitschrift f. wiss. Zool. XVIII. 1867. p. 124—141.

[85] *A. Kowalevsky*, Entwicklungsgeschichte des Amphioxus lanceolatus. Mém. Acad. des Sc. de St. Pétersbourg. XI. No. 4. 1867. 17 S. 3 Taf.

[86] *Bret*, Recherches anatomiques et physiologiques sur l'Amphioxus. Compt. rend. 65. 1867. p. 364—368.

[87] *J. K. Lord*, The Naturalist in Vancouver Island and British Columbia. 2 Vols. London. 1866. 8. c. fig.

[88] *Coste*, Sur la durée de l'incubation des oeufs de Roussette. Compt. rend. LXIV. 21. Jan. 1867. p. 99. 100.

[89] *Baudelot*, Observations d'un phénomène comparable à la mue chez les Poissons. Ann. sc. nat. (5). VII. 1867. p. 339—344.

[90] *W. H. Ransom*, On the Conditions of the protoplasmic movements in the Eggs of osseous Fishes. Journ. of Anat. and Physiol. I. 1867. p. 237—245. Pl. XI.

[91] *Ders.*, On the Structure and Growth of the Ovarian Ovum in Gasterosteus leiurus. Quart. Journ. Microsc. Scienc. (N. S.) VII. Jan. 1867. p. 1—4. Pl. I.

[92] *Lion. S. Beale*, On the germinal matter of the ovarian Ova of the Stickleback. Quart. Journ. Mic. Sc. July 1867. Transact. XV. p. 85—86. Pl. VII.

[93] *G. O. Sars*, Beretning om en i Sommern 1865 foretagen zoologisk Reise ved Kysterne af Christianias og Christiansands Stifter. II. Nogle Bemaerkinger om Saltvandsfiskenes Forplantning og Udvikling. Nyt Magaz. for Naturvidensk. 1866. (Separatabdruck p. 43—47.)

[94] *C. Kupffer*, Die Bildung des Embryo im Ei der Knochenfische. Nachrichten königl. Gesellsch. d. Wissensch. Göttingen. 1867. Juli 17. p. 317—324.

[95] *S. L. Schenk*, Zur Entwicklungsgeschichte des Auges der Fische. Sitz.-Ber. Wien. Akad. math.-naturwiss. Cl. LV. Abthl. 2. 1867. p. 480 bis 492. 2 Taf.

[96] *Alex. Rosenberg*, Untersuchungen über die Entwicklung der Teleostier-Niere. Diss. med. Dorpat. 1867. 77 S. 1 Taf. 8.

[97] *C. Gegenbaur*, Ueber die Entwicklung der Wirbelsäule des Lepidosteus mit vergleichend anatomischen Bemerkungen. Jen. Zeitschrift. III. 1867. p. 359—420. Taf. VII—IX.

[98] *J. van der Hoeven*, Ontleed-en Dierkundige Bijdragen tot de Kennis van Menobranchus den Proteus der Meren van Noord-Amerika. Leiden. 1867. 40 S. 3 Taf. 4.

[99] *Aug. Duméril*, Expériences faites à la ménagerie des Reptiles du Museum d'Histoire naturelle sur des Batraciens urodèles à branchies extérieures du Mexique dits Axolotls et démontrant que la vie aquatique se continue sans trouble apparent après l'ablation des houppes branchiales. Compt. rend. 65. 1867. p. 242—246.

[100] *Ders.*, Métamorphoses des Batraciens urodèles à branchies extérieures du Mexique dits Axolotls, observés à la ménagerie des Reptiles du

Museum d'histoire naturelle. Ann. Sc. nat. (5). VII. 1867. p. 229—254. c. fig.

J. M. Philippeaux, Sur la régénération des membres de l'Axolotl. Ann. Sc. nat. (5). VII. 1867. p. 228.

101 *W. U. Whitney*, On the changes which accompany the Metamorphosis of the Tadpole in reference especialy to the Respiratory and Sanguiferous Systems. Quat. Journ. Mic. Sc. July 1867. Transact. XV. p. 43—54. Pl. III. IV.

102 *R. Hensel*, Beiträge zur Kenntniss der Wirbelthiere Südbrasiliens (Batrachier). Arch. f. Naturgesch. 1867. p. 120—163.

103 *Fr. Leydig*, Die Molche (Salamandrinen) der würtembergischen Fauna. Archiv f. Naturgesch. 1867. p. 163—282. Taf. IV. V.

104 *A. Török*, Beiträge zur Kenntniss der ersten Anlagen der Sinnesorgane und der primären Schädelformation bei den Batrachiern. Sitz.-Ber. Akad. Wien. math.-naturw. Cl. Bd. LII. Abthlg. 2. 1865. p. 646—654. 1 Taf.

Blanchard, De l'accroissement de la taille chez les animaux à sang froid. Compt. rend. 64. 1867. p. 558—560.

105 *Eug. Bettoni*, Storia naturale degli Uccelli che nidificano in Lombardia ad Illustrazione della raccolta ornitologica dei fratelli Ercole ed Ernesto Turati, con tavole litografate e colorate preso dal vero da O. Dressler. Vol. I. Fascicoli I—XVIII. Milano 1865—1867. Gross Folio.

Ad. Müller, Zur Fortpflanzungsgeschichte unseres Kukuks. Eine Entgegnung an Dr. E. Baldamus. Zoolog. Garten. VIII. 1867. p. 374, p. 409, p. 449.

C. Mann, Bastardgemsen. Zoolog. Garten. VIII. 1867. p. 275.

v. Freyberg, Züchtung von Wellenpapageien auf Kinder, Enkel und Urenkel ohne Kreuzung des Blutes und ohne Trennung des Geschwisterpaares. Zoolog. Garten. VIII. 1867. p. 353.

R. v. Willemoes-Suhm, Fortpflanzung der Albinos. Zoolog. Garten. VIII. 1867. p. 315.

Eug. Gayot, Poules et oeufs. Paris. 1863. 8.

Gayot, Sur la production des oeufs. Compt. rend. 64. 1867. p. 214—218.

106 *R. Blasius*, Ueber die Bildung, Structur und systematische Bedeutung der Eischale der Vögel. Zeitschr. f. wissensch. Zoolog. XVII. 1867. p. 480—524. Taf. 29. 30. — (Auch als Diss. medic. Gottingens. 1867. 8.)

107 *W. Koster*, Remarque sur la signification du Jaune de l'oeuf des oiseaux, comparé avec l'ovule des mammifères. Archives neerlandaises des Sc. exactes. I. 1866. p. 472—474. c. fig.

108 *Em. Dursy*, Der Primitivstreif des Hühnchens. Lahr. 1867. 80 S. 8. und 3 Tef.

109 *Ders.*, Messungen an Hühnerembryonen und Bildungsabweichungen des Schwanzendes des Primitiystreifs. Zeitschr. f. rat. Medicin. XXIX. 1867. p. 224—227. Taf. VI.

110 *C. Hasse*, Beiträge zur Entwicklung der Gewebe der häutigen Vogelschnecke. Zeitschrift f. wissensch. Zoolog. XVII. 1867. p. 381—406. Taf. 21.

111 *H. W. Middendorp*, Het vliezig Slakkenhuis in zijne wording en in den ontwikkelden Toestand. Groningen. 1867. 108 S. u. 3 Taf. 4.

112 *Alex. Götte*, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Darmkanals im Hühnchen. Tübingen. 1867. 82 S. 8. u. 5 Taf.

113 *Th. Bornhaupt*, Untersuchungen über die Entwicklung des Urogenitalsystems beim Hühnchen. Diss. med. Dorpat. — Riga. 1867. 48 S. 2 Taf. 4.

114 *Dursy*, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Hirnanhangs. Centralblatt f. d. med. Wiss. 1868. No. 8.

A. Kölliker, Handbuch der Gewebelehre des Menschen. 5. Auflage. Leipzig. 1867. 8.

A. Dieu, Recherches sur le Sperme des Vieillards. Journ. de l'Anat. et de la Physiol. IV. p. 449—471. 1867.

115 *von La Valette St. George*, Ueber die Genese der Samenkörper. Zweite Mittheilung. Archiv für mikr. Anat. III. 1867. p. 263—273. Taf. XIV.

W. Gruber, Ueber die männliche Brustdrüse und über die Gynaecomastie. Mém. Acad. de St. Pétersbourg. X. No. 10. 1866. 32 Seiten. 1 Taf. 4.

F. Frankenhäuser, Ueber einige Verhältnisse, welche auf die intrauterine Entwicklung der Früchte Einfluss haben. Jen. Zeitschr. III. 1867. p. 181—197.

Duncan, On cases of Vagina duplex et Uterus simplex and of Saccated Uterus. Journ. of Anat. and Physiol. I. 1867. p. 269—274. c. fig.

116 *G. Lucae*, Ueber die Zeugungswege des weiblichen Känguruhs. Zoolog. Garten. 1867. p. 418—424. p. 471—474. c. fig.

117 *E. S. Hill*, On the passage of the Young to the Pouch in the Kangaroos. Proceed. Zool. Soc. 1867. p. 475—477.

118 *W. H. Flower*, On the Development and Succession of the Teeth in the Marsupialia. Proceed. Roy. Soc. May 9. 1867. (Ann. Mag. Nat. Hist. [3]. XX. 1867. p. 129—133.)

Philippeaux, Études expérimentales sur la greffe animale et sur la régénération de la rate chez les Mammifères et des Membres chez les Salamandres aquatiques. Compt. rend. 64. 1867. p. 465—468.

Derselbe, Études expérimentales sur la greffe animale et sur la régénération de la rate chez les Mammifères et des Membres chez les Salamandres aquatiques. Ann. Sc. nat. (5). VII. 1867. p. 5—11.

119 *B. S. Schultze*, Die genetische Bedeutung der velamentalen Insertion des Nabelstrangs. Erster Artikel. Jen. Zeitschrift. III. 1867. p. 198—205.
Zweiter Artikel. ibid. p. 344—358.

120 *Th. L. W. Bischoff*, Neue Beobachtungen zur Entwicklungsgeschichte des Meerschweinchens. Abhandl. d. math.-phys. Cl. d. k. Bayer. Ak. der Wissensch. Bd. X. Abthlg. 1. München. 1866. p. 117—166. Taf. VII—X.

121 *V. Hensen*, Embryologische Mittheilungen. Archiv f. mikr. Anat. III. 1867. p. 500—503.

122 *M. Schultze*, Ueber Bau und Entwicklung der Retina. Archiv f. mikr. Anat. III. 1867. p. 371—382.

Ch. Robin, Mémoire sur l'évolution de la Notocorde, des cavités des disques intervertébraux et de leur contenu gélatineux. Compt. rend. 64. 1867. p. 879—886.

[123] *Derselbe*, Mémoire sur l'évolution de la notocorde des cavités des disques intervertébraux et de leur contenu gélatineux. Mém. de l'Acad. des Sc. de Paris. XXXVI. 1868. 212 S. 12 Taf. 4.

C. Eckhard, Zur Entwicklungsgeschichte der Herzmuskulatur. Zeitschrift f. rat. Med. XXIX. 1867. p. 55—73. Taf. I.

G. R. Wagener, Ueber die Entwicklung und den Bau der quergestreiften und glatten Muskelfasern. Sitz.-Ber. Ges. Naturwiss. Marburg. 1867. August. p. 82—88.

C. Gegenbaur, Ueber die Bildung des Knochengewebes. Zweite Mittheilung. Jena. Zeitschr. III. 1867. p. 206—244. Taf. III. IV.

W. Peters, Ueber die bei Beutelthieren im Entwicklungszustande vorkommende Verbindung des Os tympanicum mit dem Unterkiefer, als einen neuen Beweis für die Uebereinstimmung dieses Knochens mit dem Os quadratum der übrigen Wirbelthierklassen. Monatsber. Berlin. Akad. 21. Nov. 1867. p. 725—729.

C. Bruch, Ueber die Entwicklung des Schlüsselbeins. Jen. Zeitschr. für Med. u. Naturw. III. 1867. p. 299—303.

C. Gegenbaur, Nachschrift zu vorstehender Mittheilung. ibid. p. 303—306.

[124] *Lieberkühn*, Ueber Wachsthum des Unterkiefers und der Wirbel. Sitz.-Ber. Ges. d. Naturw. in Marburg. 1867. August. p. 81. 82.

[125] *N. Lieberkühn*, Ueber Wachsthum und Resorption der Knochen. Progr. Proc. 13. Octob. 1867. Marburg. 20 S. 1 Taf. 4.

C. Gerhardt, Persistenz des Ductus arteriosus Botalli. Jen. Zeitschr. III. 1867. p. 105—117.

Lardant, Mémoire sur la production des sexes dans l'espèce humaine. — Compt. rend. 64. 1867. p. 300.

Ch. Vogt, Mémoire sur les Microcephales ou Hommes-Singes. Mém. Institut nat. Genèvois. 1867. mit 26 pl.

Quatrefages, Sur un ouvrage de *M. Vogt* qui a pour titre Mémoire sur les Microcephales ou Hommes-Singes. Compt. rend. 64. 17. juin 1867.

C. Vogt, Ueber die Mikrocephalen oder Affenmenschen. Archiv f. Anthropologie. Bd. II. Heft 2. 1867. p. 129—284 mit 26 Taf.

Alb. Baur, Anatomie einer zweiköpfigen, dreiarmigen, dreibeinigen weiblichen Doppelmissgeburt. Archiv f. Anat. u. Physiol. 1867. p. 173—197, p. 311—336. Taf. V. VI. IX. X.

Wie schon bei der Anzeige von *Ch. Darwin*'s berühmtem Buche „Ueber den Ursprung der Arten" bemerkt ist (siehe den Bericht f. 1860. p. 159), gab es der Verf. als einen Auszug oder einen Ueberblick über seine jahrelangen Arbeiten auf diesem Felde und verwies wegen der fehlenden Beweise und Nachweise auf ein demnächst erscheinendes grösseres Werk. *Darwin*[1] hat sein Versprechen gegen die wissenschaftliche Welt gehalten und ein neues Werk in zwei Bänden herausgegeben, dass seine reichen Kenntnisse und Anschauungen Ueber das Variiren der Thiere und Pflanzen im Zustande der Domestication zur Darstellung bringt. Dies ist aber nur ein Theil des in seinem ersten Buche versprochenen grossen Werkes. Eine weitere

Schrift wird, wie der Verf. von Neuem in Aussicht stellt, „die Variabilität organischer Wesen im Naturzustande" erläutern und in einem dritten Werke wird er die Schwierigkeiten besprechen, welche seiner Theorie entgegenstehen, das „Princip der natürlichen Zuchtwahl" prüfen und damit seine berühmte und tief eingreifende Lehre in ihren Grundlagen sicher stellen.

In der Einleitung zu seinem vorliegenden Werke giebt *Darwin* nochmals die bewegenden Ideen seiner Theorie an: es sind dies 1) die Neigung zum Variiren bei den Geschöpfen, 2) der Kampf ums Dasein, wesentlich eingeleitet durch die Ueberfülle der erzeugten Wesen und endlich 3) die natürliche Zuchtwahl (natural selection), die wie der Verf. sagt, mit *Herbert Spencer* richtiger als das „Ueberleben des Passendsten" bezeichnet werden könnte. Ein neues und für die Erklärung der unendlichen Mannigfaltigkeit der Geschöpfe höchst wichtiges Princip fügt *Darwin* nun noch hinzu und verspricht es in seinem Werke über die natürliche Zuchtwahl genauer auszuführen, es ist das das Princip, dass „die grösste Summe von Leben auf einer bestimmten Fläche durch grosse Divergenz und Verschiedenheit in der Structur und Constitution seiner Bewohner zu erreichen ist."

Durch dies letztere Princip bringt *Darwin* aus seiner Lehre die Tendenz heraus, die Geschöpfe im Laufe der Zeiten immer höher zu organisiren. Denn wenn, um den gegebenen Raum auszunutzen auf demselben eine gewisse Menge von alle den verschiedenen Organismen leben müssen, so dürfen dieselben natürlich ihre Organisation nicht ändern wenn dies „Maximum des Lebens" nicht verkleinert werden soll.

Ueber seine Theorie als Ganzes spricht sich *Darwin* im Sinne eines wahren Naturforschers aus und weicht, indem er sie als eine zu prüfende Hypothese hinstellt, sehr wesentlich von manchen seiner sog. Anhänger ab, welche nach ihr als einem feststehenden Dogma unsere Anschauungen von der organischen Welt im Ganzen wie im Einzelnen umformen wollen.

Bei „wissenschaftlichen Untersuchungen", sagt *Darwin*, „ist es erlaubt, irgend eine Hypothese zu erfinden und wenn sie verschiedene grosse und von einander unabhängige Classen von Thatsachen erklärt, so erhebt sie sich zum Werthe einer wohlbegründeten Theorie. Die Undulationen des Aethers und selbst dessen Existenz sind hypothetisch, und doch nimmt Jedermann die Undulationstheorie des Lichtes an. Das Princip der natürlichen Zuchtwahl kann man als eine blosse Hypothese betrachten, doch wird sie einigermaassen wahr-

scheinlich gemacht durch das, was wir von der Variabilität organischer Wesen im Naturzustande, von dem Kampfe um's Dasein und der davon abhängigen unvermeidlichen Erhaltung günstiger Variationen positiv wissen und durch die analoge Bildung domesticirter Racen. Diese Hypothese kann nun geprüft werden und dies scheint mir die einzig passende und gerechte Art, die ganze Frage zu betrachten. Man muss untersuchen, ob sie mehrere grosse und von einander unabhängige Classen von Thatsachen erklärt, wie die geologische Aufeinanderfolge organischer Wesen, ihre Verbreitung in der Vor- und Jetztzeit und ihre gegenseitigen Verwandschaften und Homologien. Erklärt das Princip der natürlichen Zuchtwahl diese und andere grosse Reihen von Thatsachen, so sollte man sie annehmen. Aus der gewöhnlichen Ansicht, dass jede Spezies unabhängig erschaffen worden sei, erhalten wir keine wissenschaftliche Erklärung irgend einer dieser Thatsachen. Wir können nur sagen, dass es dem Schöpfer gefallen hat, die früheren und gegenwärtigen Bewohner der Welt in gewisser Ordnung und auf gewissen Gebieten erscheinen zu lassen, dass er ihnen die ausserordentlichste Aehnlichkeit aufgeprägt hat und dass er sie in Gruppen getheilt hat; die andern Gruppen subordinirt sind. Aber durch derartige Angaben erlangen wir keine neuee Erkenntnisse, wir bringen keine Thatsachen und Gesetze mit einander in Zusammenhang, wir erklären nichts.

„Da der erste Ursprung des Lebens auf dieser Erde, fährt *Darwin* an einer andern Stelle fort, ebensowohl wie die Fortsetzung des Lebens jedes Individuums für jetzt ausserhalb des Bereiches der Wissenschaft liegt, so möchte ich nicht viel Gewicht auf die grössere Einfachheit der Ansicht legen, wonach wenig Formen oder nur eine Form ursprünglich erschaffen ist, im Gegensatz zu der, welche zahllose wunderbare Schöpfungen in zahlloser Wiederholung nöthig macht. Doch ist jene einfachere Ansicht in grösserer Uebereinstimmung mit *Maupertuis'* philosophischem Grundsatze der kleinsten Wirkung.“

Man kann mit *Darwin* ruhig annehmen, dass die Glieder derselben Classe von einem Urerzeuger abstammen. „Da aber die Glieder völlig verschiedener Classen etwas Gemeinsames im Baue und vieles Gemeinsame in der Constitution haben, so führt die Analogie und die Einfachheit der ganzen Ansicht noch einen Schritt weiter und lässt es als wahrscheinlich erscheinen, dass alle lebenden Wesen von einem einzigen Prototyp abstammen.“

Der erste Band von *Darwin*'s Werk (der bereits in deutscher Uebersetzung von *J. V. Carus*[2] vorliegt, aus der

auch die oben angeführten Stellen entnommen sind) handelt von den Racen der Hunde und Katzen, der Pferde und Esel, der Schweine, des Rindes, Schafes, der Ziege, der Kaninchen, stellt in besonderer Ausführlichkeit die Racen der Tauben dar, ferner die der Hühner und anderen Hausvögel und geht dann auf die cultivirten Gewächse über. — Der 2. Band bespricht die Erblichkeit, die Kreuzung, die Zucht durch den Menschen, die Ursachen der Variabilität und ihre Gesetze und endlich die Hypothese der Pangenesis. — Hier muss es natürlich genügen, auf den reichen Inhalt nur hinzuweisen.

A. Th. v. Middendorff[3] spricht sich in der in diesem Jahr erschienenen neuesten Lieferung seines berühmten Reisewerks (Bd. IV. p. 797. 798) in folgender Weise über die *Darwin*'sche Theorie aus. „In neuerer Zeit ist der Darwinianismus aufgetaucht und hat Freund und Feind hingerissen. Die grossen Verdienste *Darwin*'s ehrend, vermag ich nicht, mich durch den phantastischen Zeitgeist fortschwemmen zu lassen, dessen Fluthen in entgegengesetzter Richtung als vor einem Vierteljahrhundert über die Ufer treten. Die unverkennbare verändernde Gewalt, welche Ort und Zeit — Klima und Jahrtausends — auf die Abänderung ja Umänderung der Organismen ausüben, darf nicht vergöttert werden.

„So verlockend es auch scheinen mag, mit Hülfe einer Theorie sich über die Misslichkeit eines mit dem Auftauchen jedes neuen Organismus zu wiederholenden „Es werde" zu erheben, so wenig gewinnen wir dabei, so lange auch nur ein einziges „Es werde" und sei es auch das allererste, vor Millionen von Jahren stattgehabte, unerklärlich bleibt. Gewiss ist es aus philosophischen Gründen wahrscheinlich, dass auch die Organismen unseres Erdballs derselben Gesetzmässigkeit ihre allmähliche Fort- und Umbildung verdanken, welche die geologischen Perioden regierte, doch dürfen wir uns darüber nicht täuschen, dass die nüchterne Beobachtung für die Ahnung bisher noch keine feste Beweisführung bietet. Wollen wir weder uns noch Andere blenden, so müssen wir als Naturforscher dabei stehen bleiben, dass es allerdings eine Menge Thier- und Pflanzenarten giebt, welche Uebergänge von einer Art zur andern Art aufweisen und welche dem Gedanken und wohl auch einer indirecten Beweisführung dessen Raum geben, dass aus einer gegebenen Art im Laufe der Zeiten zwei oder mehrere verschiedene in Folge von Abänderung entstanden sind. Das ist der häufigere Fall; doch kommen auch Fälle vor, in denen es Wahrscheinlichkeit für sich hat,

dass verwandte Arten unter einander verschmelzen und zwar in dem Grade, dass der Naturforscher sich des Gedankens einer Bastardmischung nicht erwehren kann und dass ich mich bewogen gefühlt habe (Malacozoologia Rossica) eine besondere Terminologie für solche Mittelformen vorzuschlagen.

„Nichtsdestoweniger ist aber bei Weitem die grösste Zahl der lebenden Arten sehr fest und scharf begränzt, alle diese verschwimmen nicht unter einander, sondern sind durch Klüfte von einander getrennt, über welche gar keine verbindende Brücke führt. Artenspalter, wie Artenhalter d. h. die praktischen Zoologen aller Farben können desshalb nicht umhin, sich einstweilen in einem Trutzbündniss gegen *Darwin* zu befinden, der selbst ein Renegat, zu den speculativen Zoologen hinübergegangen ist, indem er seiner Transmutationstheorie die Fähigkeit der Arten zu Grunde legt, leicht und stark abgeändert zu werden; eine Fähigkeit, welche erfahrungsgemäss nur wenige Arten vor der grossen Masse auszeichnet."

L. Rütimeyer[4] äussert sich bei Gelegenheit einer Recension von *Bischoff*'s Werk über den Gorillaschädel in folgender Weise über die *Darwin*'sche Theorie: „... allein ich bin der Ansicht, dass die mannigfachen Abstractionen, zu welchen das inhaltsschwere Buch *Darwin*'s Anlass giebt, einen sehr passenden Gegenstand für mündliche, aber einen sehr unpassenden für öffentliche Discussion bildet. Mir erscheinen die *Darwin*'schen Lehren als eine Art Religion des Naturforschers, für oder wider welche man sein kann; allein über Glaubenssachen ist es bekanntlich böse zu streiten und ich erwarte nicht, dass in dem vorliegenden Fall viel dabei herauskommt. Auch wird man kaum irren, wenn man vermuthet, dass *Darwin* selbst, wenn es möglich gewesen wäre, gerne sein Buch nur an die Adressen gerichtet hätte, von denen er hoffen durfte, dass es im nämlichen Sinne aufgenommen würde, wie es geschenkt wurde."

In dem wichtigen Werke *A. Gaudry*'s[5] über die miocäne Fauna von *Pikermi*, aus dem er selbst mehrfach Auszüge publicirt hat, finden sich auch mannigfache Untersuchungen und Bemerkungen, welche für die Beurtheilung der *Darwin*schen Theorie von Bedeutung sind. Besonders lehrreich sind hier die Angaben von *Gaudry* über die in seiner miocänen Fauna von ihm beobachteten und festgestellten „Zwischenformen", entweder zwischen fossilen Thierarten unter sich oder zwischen fossilen und lebenden. „Dank den

zahlreichen paläontologischen Untersuchungen", sagt der Verf., „zeigen sich jetzt Geschöpfe, deren Platz in der organischen Welt man bisher nicht begriff, als Glieder von Ketten, welche ihrerseits sich wieder kreuzen; man findet Uebergänge von Ordnung zu Ordnung, von Familie zu Familie, von Gattung zu Gattung, von Art zu Art. Ein Plan beherrscht die Geschichte der Entwicklung des Lebens und wenn es etwas Grossartigeres giebt, als die anscheinende Mannigfaltigkeit der Formen, so ist es die Einheit, welche alle verbindet."

Um solche Zwichenformen wirklich fest zu stellen, ist gerade das Knochenlager des Pikermi besonders günstig, denn der gewaltige Reichthum der Knochen gestattet dort die Vergleichung fast auf alle Theile des Skelettes mit gleicher Vollständigkeit auszudehnen. *Gaudry* stellt eine Reihe solcher Zwischen- oder Mischformen zusammen. Der Affe vom Pikermi (Mesopithecus) zeigt einen Schädel wie bei Semnopithecus und Gliedmaassen wie bei Macacus, die Gattung Simocyon verbindet wie Amphicyon, Hemicyon und Arctocyon die Hundefamilie mit der der Bären, Promephitis verbindet in der Marderfamilie die ächten Marder mit den weniger fleischfressenden Ottern, von den Viverren (Ictitherium) gleicht die eine Art ziemlich unsern Zibethkatzen, die zweite hat schon viel Verwandtschaft mit einer Hyäne und die dritte gleicht noch mehr dieser Gattung. Anderseits haben die Hyänengattungen Hyaenictis und Lycyaena in ihren Zähnen viel Aehnlichkeit mit den Viverren. Das Mastodon Penthelici verbindet die Untergattungen Trilophodon und Tetralophodon, und das Dinotherium zeigt einen Schädel vom Dügong und Glieder vom Elephanten. Auch die Rhinocerosse vom Pikermi (Rh. pachygnathus) stellen eine Verbindung zwischen der indischen und afrikanischen Art her, ähnlich ist es mit dem Hipparion gracile für die fossilen und lebenden Pferde und nach *Gaudry* stellt der Sus erymanthicus eine Zwischenform dar, die einerseits auf S. larvatus, anderseits auf S. scrofa führt. Am meisten frappiren aber die Uebergänge unter den zahlreichen Antilopengattungen des Pikermi, denn obwohl *J. E. Gray* 37 Gattungen unter den lebenden Antilopen unterscheidet, müssen die attischen Befunde in lauter neue Gattungen untergebracht werden.

Aus vielen andern Tertiärfaunen weist *Gaudry* ferner nach, dass Uebergangsgattungen fast durch jeden neuen Fund entdeckt werden, und fragt sich dann: „Welches Licht wirft das Studium dieser Uebergangformen auf die Frage von der Umwandlung des Wesen." Hier schliesst *Gaudry* aus seinen

langjährigen Studien zunächst, dass es 1) Säugethiergattungen giebt, welche keine Charaktere von älteren Geschöpfen zeigen, wie z. B. das Dinotherium, Macrotherium, Hippopotamus, Sivatherium, Helladotherium u. s. w., wie die Fledermäuse, Edentaten, Cetaceen u. s. w., dass es 2) Gattungen giebt (der Verf. führt hier einige Antilopen an), welche geringe Zeichen eines genetischen Zusammenhangs mit andern (Filiation des espèces) aufweisen, und dass 3) endlich Vorkommnisse da sind, wodurch Arten, Familien und Ordnungen auf bestimmte Urformen zurückgeführt werden. Aus dieser letzteren Abtheilung liefert der Verf. eine Reihe lehrreicher Tabellen über den Zusammenhang der tertiären und lebenden Arten der Hyaeniden, Proboscideen, Rhinoceroden, Equiden und Suiden. Sehr vielfach werden hier noch die Arten aber zusammengezogen werden müssen, wozu für die Equiden und Suiden besonders durch das Studium der lebenden Formen schon sichere Anhaltspunkte geboten sind.

Was nun die Ursachen und den Modus der Entstehung einer Art aus der andern betrifft, welche *Gaudry* für einige Formen wie erwähnt annimmt, so verwirft der Verf. ganz die darüber von *Darwin* aufgestellte Theorie. „Als *Darwin* in seinem Buche über den Ursprung der Arten, sagt der Verf., Umwandlungen annahm, entsprach er den Gedanken vieler Beobachter, aber als er die Weise erklären wollte, wie jene Umwandlungen geschehen, konnten ihm gewichtige Einwürfe entgegengehalten werden.“ *Gaudry* seinerseits lässt die Umwandlungen, wo er sie überhaupt erkennt, jedesmal durch einen besonderen Eingriff des Schöpfers hervorgebracht werden.

Sehr häufig, glaube ich, verstehen die Anhänger der *Darwin*'schen Theorie die Gegner derselben nicht richtig, denn wenn man für jede wirkliche Thierart eine eigene Schöpfung, d. h. nichts weiter als eine uns unbekannte, unfassbare Weise der Entstehung annimmt, so denkt sich dabei, wie mir scheint, kein Naturforscher eine Entstehung aus dem Nichts — nur dünkt es mir bei jetzigem Stand unserer Kenntnisse der lebenden und besonders der fossilen Thiere zweckmässig über die Weise der Betheiligung älterer Arten an der Entstehung neuerer gar keine Meinung auszusprechen, und ein einfacher genetischer Zusammenhang hat nirgends bewiesen werden können. Allerdings werden, wenn wir den alten Artbegriff als eine sehr brauchbare Hypothese festhalten, bis seine Unhaltbarkeit nachgewiesen oder er für die Feststellung der Thierformen auf Absurditäten führt, viele Arten,

wie sie jetzt begrenzt sind, zusammengezogen werden müssen und für diese wichtige Arbeit liefern *Gaudry's* vorliegende Untersuchungen, wie die von *Nathusius*, *Rütimeyer* u. v. A. ein nicht dankbar genug zu erkennendes Material. Stammbäume der Thierfamilien und Gattungen, welche sich nicht auf die einzelnen Arten erstrecken, können zu der Lösung dieser grossen Aufgabe keinen Beitrag liefern, sondern sind nur ein Bild unseres Thiersystems, in dem ja die einzelnen Formen von jeher nach ihrer grösseren oder geringeren Verwandschaft zusammengruppirt werden.

Wegen der Arbeit von Frau *Joh. Lüders*[6] über die Abstammung des Bacterium aus Schimmelpilzen, deren Resultate *Hensen* bestätigt, kann ich auf das Referat im vor. Bericht p. 188 verweisen.

Unser ausgezeichneter Landsmann *Fritz Müller* in Desterro (jetzt in Itajahy, S. Catharina) theilt mir brieflich unter dem 24. Juni 1867 mehre auf die Generationslehre der Pflanzen bezügliche Thatsachen mit. „Während des letzten Sommers, schreibt mir *Müller*, habe ich mich namentlich mit Befruchtungsversuchen von Orchideen beschäftigt. Sie wissen, dass bei diesen Pflanzen eine unerschöpfliche Mannigfaltigkeit wundervoller Einrichtungen besteht, die die Befruchtung der Blüthen mit ihrem eigenen Pollen erschweren und dessen Uebertragung auf andere Pflanzen oder wenigstens andere Blüthen derselben Pflanze befördern. Nun mit diesen Einrichtungen geht eine tiefe physiologische Verschiedenheit zwischen der Wirkungsweise des eigenen Pollens und des einer andern Pflanze der Art Hand in Hand. — Am merkwürdigsten sind in dieser Beziehung eine Anzahl Arten aus der Familie der Vandeen, Oncidium flexuosum, unicorne, micropogon u. s. w. und verschiedene Arten von Notylia, Gorneza, Burlingtonia und Sigmatostalix, bei denen Pollen und Narbe derselben Pflanze als tödtliche Gifte auf einander wirken! Am raschesten bei einer Notylia, wo schon zwei Tage, nachdem man den Pollen auf eine Narbe derselben Pflanze gebracht, die Narbenfläche und die Pollenmasse durch und durch schwarzbraun gefärbt ist und Blume und Fruchtknoten zu welken beginnen. In den meisten andern Arten verhält sich während der ersten Tage der eigene Pollen ganz wie der einer andern Pflanze der Art; die wachsartigen Pollenmassen quellen auf, zerfallen in Gruppen von je 4 Pollenkörnern oder auch weiter in einzelne Pollenkörner und diese treiben Schläuche; aber nach 3, 4 — 6 Tagen tritt eine bräunliche Färbung anf der Grenze zwischen Pollen und Narbe ein, die rasch um sich greift

und dunkler wird, während gleichzeitig die Schläuche verschrumpfen und bald die Blüthen absterben. In manchen andern Fällen, wo auch nach Befruchtung mit eigenem Pollen Frucht angesetzt wird, scheinen diese Früchte nie fruchtbaren Samen, sondern nur leere Samenhüllen hervorzubringen; so bei einigen Arten von Epidendrum und Maxillaria. — Bei Epidendrum cinnabarinum sind die durch Befruchtung mit Pollen derselben Pflanze erhaltenen Kapseln nicht nur viel kleiner, als nach Befruchtung mit Pollen einer andern Pflanze, sondern die Mehrzahl ihrer Samen (nach einigen Zählungen etwa 70%) sind noch taube, embryolose Hüllen.

„Die Erscheinung, dass der Blüthenstaub einer Pflanze durchaus unfähig ist, Blüthen derselben Pflanze zu befruchten, dürfte wie ich nach manchen gelegentlichen, einer experimentellen Bestätigung noch bedürfenden Beobachtungen anzunehmen geneigt bin, ziemlich weit verbreitet sein im Pflanzenreiche. Wie Sie wissen, hat Dr. *Hildebrand* in Bonn bei Corydalis cava es so gefunden und ich habe dasselbe an einigen Pflanzen von Eschscholtzia californica in meinem Garten beobachtet. Ein hübsches einfaches Experiment an dieser Pflanze, dass ich öfter und stets mit gleichem Erfolge wiederholt, ist das, dass man einen der beiden langen Griffel mit Pollen derselben Pflanze, den andern mit Pollen einer andern Pflanze bestäubt. Ersterer behält unverändert seine wagerechte Lage bei, letzterer beginnt schon nach 6—8 Stunden sich zu erheben und steht aufrecht, wenn die während der Nacht gegeschlossene Blume am nächsten Tage sich wieder öffnet.

„Auch wo eine so auffallende und unmittelbar zu beobachtende Verschiedenheit in der Wirkungsweise eigenen und fremden Pollens fehlt, scheint eine solche nach Versuchen *Darwin*'s, die derselbe wahrscheinlich bald veröffentlichen wird, dennoch oft vorhanden zu sein. Er fand bei verschiedenen Arten, dass Pflanzen, die durch Kreuzung verschiedener Individuen erhalten wurden, viel kräftiger und rascher wuchsen, als die aus Selbstbefruchtung einer einzigen Pflanze hervorgegangenen; der Unterschied soll bisweilen wunderbar gross sein.“

A. Sanson[7] läugnet, dass das Hausschwein vom Wildschwein abstamme, von denen das erstere 6, des letztere 5 Lendenwirbel habe. Der Verf. berücksichtigt die fundamentalen Untersuchungen von *Nathusius* gar nicht und überhebt uns der Mühe, auf seine Discussion weiter einzugehen. Er bemerkt auch, dass das orientalische Pferd, wie der Esel, 5 Lenden-

wirbel habe, während bei dem Pferde des westlichen Europas sechs vorhanden sind.

C. Dareste [8] führt einige Beispiele an, wo Racen von Hausthieren einer plötzlich in einer Generation entstandenen Anomalie, die dann durch Zucht weiter verbreitet und befestigt wird, ihren Ursprung verdanken. Zuerst erwähnt er zweier vor dem Auskommen abgestorbener Hühnchen, die aus Eiern der gewöhnlichen Landrace von Lille entstanden, doch die Charaktere der Polnischen Hühner (die man Hühner von Padua nennt) aufwiesen. Die Gehirnhemisphären traten bruchartig zwischen den Stirnbeinen durch und waren von einer besonderen knöchernen Schale umschlossen. — Das zweite Beispiel ist eine Kuh aus der Gegend von Lille, welche im Schädel die Eigenschaften der durch *Lacordaire* und *Darwin* bekannten südamerikanischen s. g. Race Niata zeigt, und welche überdies besonders kurze Extremitäten hat, wie sie bei andern Racen vorkommen. — Der Verf. führt weiter an, dass nach *Azara* in Südamerika gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts eine Rindrace ohne Hörner aufkam, nur dadurch, dass plötzlich ein Stier ohne Hörner erschienen war.

A. Sanson [9] spricht sich gegen diese Art der Entstehung der Racen aus zufälligen Monstrositäten aus. Nach ihm ist der Ursprung der Racen so unbekannt, wie der der Arten, und kann nicht willkürlich hervorgerufen werden. Was die Niata-Rinder betrifft, so bilden dieselben keine Race, sondern sind sporadisch entstehende Monstra. Dieselbe Ansicht sprach mir auch Herr Dr. *R. Hensel* als die allgemeine Meinung in den La Plata-Staaten aus. Ueber die s. g. Niata-Race, von deren Mopskopf-artigem Schädel *Rütimeyer* eine Abbildung giebt, findet man Angaben nach eigener Beobachtung bei *Lacordaire* (Revue des Deux Mondes. 15 mars 1833. p. 589), bei *Darwin* (Journ. of Researches. 1852. p. 145) und bei *M. de Moussy* (Compt. rend. Soc. Anthropologie. 16 Juillet 1863. p. 582). Alle diese Forscher reden von der Niata als von einer constanten Race: *Dareste* [9] hat deren Aussprüche zusammengestellt. *Sanson* [10] setzt diesen Angaben die von *Vavasseur* entgegen, der 1842—1855 in Uruguay lebte und von einer Race Niata nie etwas gesehen hat. — Nach einer Mittheilung von *Dareste* [12] hat auch *Nathusius* in Deutschland Niata-Rinder entstehen sehen.

Darwin [1] (das Variiren u. s. w. p. 111—114) beschreibt nach eigener Anschauung die Niatas als eine constante schon lange bestehende Race, die sehr rein weiter züchtet. Sie steht zu den übrigen Racen, wie Bulldoggen und Möpse zu andern Hunden, oder wie veredelte Schweine zu gewöhnlichen.

Pigeaux[13] discutirt die Frage der Leporiden, d. h. der Bastarde zwischen Hasen und Kaninchen. (Siehe *Broca* im Journ. de la Physiol. II.) Viele der s. g. Leporiden sind Kaninchen von Hasenfärbung, wie sie in Südeuropa und an der Rhone nicht selten sind, aber anderseits ist es auch mit Sicherheit richtig, dass sich Hasen und Kaninchen in beiden Variationen mit einander paaren und Bastarde erzeugen — aber diese sind steril und nur selten, wie bei den Maulthieren, mag als Ausnahme eine Fruchtbarkeit stattfinden. — Wegen der Speciesfrage sind diese Untersuchungen von hoher Wichtigkeit, leider werden sie nur zu oft ohne die gehörige Umsicht und Vorurtheilslosigkeit angestellt. Wenn zwei Arten fruchtbare Bastarde erzeugen, so müssen wir sie in eine Art zusammenziehen. Durch Fruchtbarkeit als „Ausnahme" dürfen wir uns davon nicht abschrecken lassen. Ausser den bekannten Beispielen von Pferd und Esel erinnere ich hier noch daran, dass der amerikanische Bison mit dem Hausrinde fruchtbare Bastarde erzeugt, wie mir ein Verwandter in Jowa als allgemein bekannte Thatsache mittheilt, und wie ich es auch schon von *Humboldt* (Ansichten d. Nat. I. 51) verzeichnet finde. Ferner dass die beiden Kameelarten (C. vulgaris und bactrianus) nach *Eversmann* u. A. fruchtbare Bastarde hervorbringen.

Unter dem Titel Homes without Hands hat *J. G. Wood*[14] ein ausführliches und glänzend illustrirtes Werk über die Wohnungen der Thiere erscheinen lassen. Ich muss mich begnügen, auf dieses Buch wegen der vielen Bemerkungen über die Brutpflege u. s. w. aufmerksam zu machen. Dasselbe würde einen bei Weitem höheren Werth haben, wenn die Quellen über die zahlreichen darin znsammengestellten Nachrichten angegeben wären.

In *Milne Edward's*[15] Bericht über die Fortschritte der Zoologie in Frankreich ist ein besonderer Abschnitt p. 21—123 der Entwicklungsgeschichte gewidmet, worauf es genügen muss hier hinzuweisen.

Von *C. Claus*[16] Grundzügen der Zoologie ist der Schluss die Wirbelthiere enthaltend, erschienen. In den anatomisch-physiologischen Einleitungen zu den einzelnen Abtheilungen sind die neuesten Untersuchungen über die Geschlechtsorgane und die Entwicklungsgeschichte verwerthet, worauf nur hingewiesen werden kann.

Es verdient hier bemerkt zu werden, dass die Pariser Akademie ihren *Prix Cuvier* der bisher *Agassiz*, *R. Owen*, *J. Müller*, *L. Dufour* und *Murchison* verliehen war, im Jahre

1867 *K. E. von Baer*[17] für seine Arbeiten über die Entwicklungsgeschichte ertheilte.

Rich. Greef[18] machte die interessante Entdeckung, dass man durch Zersprengen des Körpers von Actinophrys Eichhornii diesen Rhizopoden in zahlreiche neue Individnen theilen kann. Er fand; dass die einzelnen Sprengstücke, deren Zahl ziemlich beliebig ist, sich sehr schnell zu rundlichen Ballen gestalten und nach etwa einer halben Stunde schon Pseudopodien aussenden und völlig ausgebildete Actinophrys darstellen. Ebenso wie durch diese künstliche Theilung neue Individuen erzeugt werden, verschmelzen diese auch wieder mit einander, wenn man sie in Berührung bringt, bis zur gegenseitigen völligen Einverleibung. — Auch bei einem anderen viel grösseren (neuen) Süsswasserrhizopoden gelang *Greef* diese künstliche Theilung. Hier sah er in den Individuen in der Körpersubstanz und den Kernen öfter dünne, stabförmige sich lebhaft bewegende Körperchen, von denen er nicht entscheiden will, ob es Zoospermien oder parasitische Gebilde sind.

Unter dem Namen Clathrulina beschreibt *L. Cienkowski*[19] eine neue Rhizopode des süssen Wassers aus der Verwandtschaft von Actinophrys, die auf einem langen Stiel sitzt und von einer weitmaschigen, gegen Kali und Schwefelsäure resistenten, Gitterschale umschlossen ist. Dies Thier pflanzt sich durch Theilung und durch bewegliche Embryonen fort. Bei der ersten Vermehrungsart bewohnen die durch einfache Quertheilung entstandenen zwei Individuen lange dieselbe Schale, bis sie endlich aber durch einen Maschenraum der Schale herauskriechen. Zunächst bilden sie dann ihren Stiel, dann ihre Schale, die beide als Aussonderungsproducte entstehen. — Bei der Fortpflanzung durch Embryonen theilt sich das Thier zuerst in zwei Individuen, diese conjugiren sich und encystiren sich in der Schale, sodass ein völliger Ruhestand, ohne Pseudopodien u. s. w. eintritt. In diesem Zustand können diese Thiere Monate lang verharren und ganz eintrocknen. In den Cysten bildet sich nun ein Theilungssprössling, die Cyste drängt sich durch die Maschen der Schale, der Sprössling wird frei und schwimmt sehr schnell umher. Sicher haben sie mehrere grosse Cilien, aber diese konnten nicht direct gesehen werden. Diese kleinen ovalen Schwärmer haben im Vorderende einen runden Kern mit Nucleolus. Aus jeder Cytse entsteht nur ein Schwärmer. Nach einigen Stunden freien Lebens wird er ruhig, rundet sich ab und schickt Pseudopodien aus.

Strethill Wright[20] beschreibt eine neue Rhizopode, die er Boderia Turneri nennt und die aus einer bräunlichen Sarkode besteht, umschlossen von einer häutigen Schale, aus deren Oeffnungen wenige aber sehr lange Pseudopodien hervortreten. In den meisten Individuen findet man einen rundlichen Kern, in andern aber sind 3, 4 und noch mehr vorhanden. Bei einer Truncatella hat der Verf. früher sehr grosse Eier mit Keimbläschen und Keimfleck beschrieben, die so gross sind, dass sie durch die Löcher der Schale nicht austreten können und von denen der Verf. desshalb annimmt, dass sie wie bei der Conjugation der Gregarien eine polymorphe Entwicklung einleiten sollen. Bei Boderia fand der Verf. dies bestätigt. Die grossen eiartigen Kerne verschwinden und bald darauf berstet die Sarkode des Thiers durch die Membran hervor und streut sich in Stücken umher. Die Sarkode war nach ein paar Stunden ganz verschwunden und auf dem Objectträger fanden sich Schwärme kleiner naviculaartiger Körper, aus denen nach ein oder zwei Tagen eine kernhaltige amöboide Masse hervortritt. Weiter wurde die Entwicklung nicht beobachtet, doch meint *Wright*, dass aus diesen Amöben die Boderia hervorginge.

N. Lieberkühn[21] beschreibt den Inhalt der Gemmulae der Spongillen, besonders um das Hervorgehen von Zellen aus der Sarkode darzuthun. Ferner beschreibt er die bewimperten Embryonen der Spongillen. Deutlich konnte er an den Eiern die verschiedenen Stadien der Furchung constatiren. Die Eier und die Embryonen (ebenso wie auch die Samenzellen) stecken in Lücken des contractilen Körperparenchyms, und *Lieberkühn* untersuchte sie dort, nachdem er die Spongille in feine Scheiben zerschnitten und diese einen Tag in Wasser liegen gelassen hatte. Die Embryonen verharren bis zum Ausschwärmen in der von der contractilen Substanz gebildeten Hülle und rotiren dort mittelst ihres Wimperkleides. Während dieser Zeit entsteht eine Körperhöhle, welche von Flüssigkeit erfüllt ist Die ziemlich unveränderten Massen eines Theils der Furchungskugeln rücken auf eine (die hintere) Seite, wie es schon *Hogg* bemerkte, und bilden dort einen dunklen Theil des Embryos. Die Cilien des Embryos sind ausserordentlich lang, stehen aber noch auf ungesonderter Sarkode, nicht auf einzelnen Zellen. Die eigentliche Masse des Embryos wird aber von kernhaltigen, contractilen Zellen gebildet, welche theilweise auch Kieselnadeln in ihrem Innern enthalten und durch schwache Säuren isolirt werden können. Das ganze

Gewebe stimmt völlig mit dem contractilen Körperparenchym des ausgebildeten Sehwammes überein.

In dem nach langem Warten erschienenen 2. Theil seines grossen Infusorienwerks (über den ersten Theil siehe d. Bericht f. 1860. p. 181. 182) beschäftigt sich *H. Stein*[22] mit den heterotrichen Infusorien, schickt jedoch eine lange Einleitung voraus, die von p. 40—140 von der Fortpflanzung der Infusorien im Allgemeinen mit grosser Ausführlichkeit handelt. Wenn der Verf. auch so unparteiisch ist, *Balbiani* das grosse Verdienst der Entdeckung der geschlechtlichen Fortpflanzung bei den Infusorien nicht abzusprechen, so betont er anderseits auch mit Recht, dass der wesentliche Anstoss und viele Vorläufer zu dieser Entdeckung von *Joh. Müller* und seinen Schülern, wie *Stein*, *Lieberkühn*, *Claparède*, *Lachmann*, ausgegangen sind. In seiner etwas zu unübersichtlichen Darstellung legt *Stein* wesentlich *Balbiani*'s Beschreibung der geschlechtlichen Fortpflanzung der Infusorien zu Grunde und schliesst seine eigenen zahlreichen Beobachtungen als kritische oder ausführende und aufklärende Bemerkungen daran.

Aus welchen Ursachen die Infusorien zu Zeiten ihre so ergiebige Fortpflanzung durch Quertheilung aufgeben und zu einer geschlechtlichen Fortpflanzung schreiten, will *Stein* nicht entscheiden. Diese Fortpflanzung bildet hier nicht das Endziel einer bestimmten Entwicklungsfolge, sondern tritt, soviel man bis jetzt weiss, aus unbekannten Ursachen auf. — Den acinetenartigen Jungen, welche bekanntlich *Balbiani* für von aussen eingewanderte parasitische Acineten hält, will *Stein* ihre frühere Bedeutung bewahrt wissen und stützt sich dabei besonders auf die ganz unzweifelhafte Beobachtung bei Epistylis plicatilis, wo aus dem Nucleus sicher kleine ovale, mit einem Wimperkranze versehene Junge hervorgehen. —

Die bestimmte Deutung *Balbiani*'s. des Nucleus als Eierstock und des Nucleolus als Hoden, will *Stein* nicht gelten lassen, da der Nucleolus ein durchaus nicht allgemein vorkommendes Gebilde sei und öfter aus dem Nucleus allein verschiedene Dinge (etwa wie Eier und Samen) hervorgingen. Dies scheint nun allerdings kein Beweis gegen *Balbiani* zu sein, doch ist auf alle Fälle *Stein*'s Beobachtung sehr interessant, dass nämlich bei Euglena viridis aus dem Nucleus zweierlei Wesen sich bilden, ovale Körperchen und mit einer körnigen Masse gefüllte, eine Geissel tragende Säckchen.

Nach *Stein* ist der Kern von Chilodon cucullulus kein einfaches Ei, wie man bisher annahm, sondern wie bei den

anderen Infusorien zerfällt auch dieser Kern in mehrere Theilstücke, die jedes zu einem neuen Individuum werden.

Die Entwicklung der Geschlechtsorgane wird eingeleitet durch die Conjugation zweier Individuen, welche *Stein* in keiner Weise als eine Begattung, wie es von *Balbiani* geschieht, auffassen will. Dreierlei Arten von Conjugationen werden von *Stein* unterschieden. Die erste findet statt bei den Infusorien mit terminaler Mundöffnung und es legen sich dabei die Thiere genau mit der Mundöffnung an einander. Aehnlich ist die Conjugation bei den meisten Infusorien mit dem Munde auf der Bauchseite: dabei legen sich die Thiere mit den Bauchseiten aneinander (Paramaecium), aber der Mund bleibt dabei stets frei, oder doch zugänglich. Bei der 2. Conjugationsart legen sich die Thiere mit den Seiten aneinander (Oxytrichinen), das eine meistens etwas mehr nach vorn reichend als das andere. Bei dieser Conjugation trennen sich die beiden Individuen nicht wieder von einander, sondern nach vollbrachter Conjugation wird in jedem Individuum ein neues angelegt und eine zweite Generation geniesst also erst die Folgen der Conjugation. — Bei der dritten Art der Conjugation durchdringen sich die beiden mit den Seiten an einander liegenden Infusorien (Stylonychia pustulata) so weit gegenseitig, dass von jedem nur eine Hälfte übrig bleibt und die conjugirten Thiere daher fast genau wie ein gewöhnliches Individuum aussehen.

Die 2. Art der Conjugation, die laterale, kommt in ausgezeichneter Weise bei den Vorticellen vor, wo sehr oft ein kleines Exemplar mit einem grossen in diese Verbindung tritt. Früher hielt man dies meistens für eine Knospenbildung, allein *Stein* leugnet durchaus das Vorkommen einer Knospung bei den Vorticellen und deutet alles Aehnliche als eine Conjugation von ungleich grossen Individuen.

Gegen *Balbiani* stellt *Stein* das Vorkommen von besonderen Geschlechtsöffnungen bei den Infusorien entschieden in Abrede und ebenso das Stattfinden einer gegenseitigen Befruchtung bei der Conjugation: dieser Act befähigt nur die Geschlechtsorgane, ihre volle Entwicklung zu erreichen. Wenn eine Befruchtung stattfindet, so geschieht sie in jedem einzelnen Individuum eine Zeit nachdem es aus der Conjugation getreten ist. — Die erste wichtige Veränderung des Nucleus ist sein Zerfallen in Theilstücke, die frei in der Leibessubstanz liegen und nicht, wie *Balbiani* will, von einer Eierstocksmembran umhüllt werden. — Die stäbchen- oder haarförmigen Gebilde des Nucleolus hält *Stein* nicht mit *Balbiani* für

Vibrionen, sondern fasst sie am liebsten, wenn auch nicht mit Entschiedenheit, als Samenkörper auf.

Auch bei den Vorticellen sah *Stein* nach der lateralen Conjugation (Syzygie), bei der sich beide Individuen alsbald von ihren Stielen lösen und mit hinterem Wimperkranz versehen frei herumschwimmen, eine geschlechtliche Fortpflanzung, nämlich ein Zerfallen des Nucleus in Embryonalkugeln und Bildung von Embryonen aus diesen (kleinen, ovalen Wesen mit einem Wimperkranz in der Mitte, vorn mit contractiler Blase und im Centrum mit rundem Kern).

Auch bei Acineten beobachtete *Stein* die Conjugation und sah danach aus dem Kern derselben Schwärmsprösslinge hervorgehen. Danach sind die Acineten also vollständige und nicht etwa bloss ein Entwicklungszustand anderer Infusorien. Die letztere Meinung hatte bekanntlich *Stein* früher aufgestellt, jetzt aber nimmt er diese s. g. Acinetentheorie völlig zurück, sie als irrthümlich erkennend.

In dem speciellen Theile seines grossen, eine unendliche Arbeit enthaltenden Werks handelt *Stein* mit besonderer Ausführlichkeit von den Stentoriden: ich muss mir versagen, hier auf alle einzelnen in die Generationslehre der Infusorien schlagenden Bemerkungen einzugehen, um so mehr, da Jedem, der Infusorien selbst studiren will, das *Stein*'sche Werk durchaus unenthehrlich ist.

E. Eberhard[23] beobachtete die Bursaria truncatella ganz gefüllt mit, vom Nucleus her gebildeten Kugeln, die aus der Mundöffnung hervortraten oder durch Zerfliessen des Mutterthiers frei wurden. Diese Geschöpfe hatten kleine geknöpfte Tentakeln und glichen sehr stiellosen Podophrya fixa: es waren nach dem Verf. acinetenförmige Junge der Bursaria. An diesen Jungen sprosste aber bald ein Wimperkleid auf der ganzen Oberfläche hervor und sie begannen sich langsam zu bewegen. Bald zeigte sich nun auch an ihnen der Mund als eine Längsspalte der vorderen Hälfte. „Hier ist," sagt *Eberhard*, „so viel ich weiss zum ersten Mal durch directe Beobachtung der Uebergang der Acinetenform in die Ciliatenform bei Infusorienjungen constatirt worden."

M. Sars[24] beschreibt kurz die bei den Lofoten gefischte Corymorpha Sarsii Stp. (Amalthea Sarsii Allm.), welche ausführlich in dem bereits so lange erwarteten 3. Heft der Fauna litor. Norv. berücksichtigt werden soll. Die Medusenknospen dieses Thiers, welche auf einem Ammenstock stets von demselben Geschlecht waren, zeigten im Juni reife Geschlechtsproducte in der Wand des Magens (Manubriums).

Die Eier sind wenig an Zahl, aber von ziemlich beträchtlicher Grösse und zeigen eine rosenrothe Farbe bei einer homogenen, halb fliessenden Beschaffenheit, wie sie kaum von andern Eiern irgend bekannt ist. Die erste Anlage des Eies ist nämlich eine ganz dünne und flache, mit cirkelrundem Kern im Centrum versehene Scheibe, von deren Peripherie mehr oder minder zahlreiche Lappen, von getheilter oder unregelmässiger Form und ohne Membranen ausgehen. Das Ei hat so eine äusserste Aehnlichkeit mit einer Amöbe, zieht sich aber bald sehr zusammen und lässt die Ausläufer allmählig verschwinden, so dass es zuletzt eine kugelrunde Form annimmt, in der kein Kern mehr sichtbar ist. Das Ei von Corymorpha muss daher als eine nackte Zelle, eine contractile Protoplasmamasse betrachtet werden, wie man es ähnlich bereits auch von Eiern einiger Wirbelthiere u. s. w. erkannt hat. Ist das Corymorpha-Ei kugelig geworden, so bildet es einen Vorsprung auf dem Manubrium der Qualle, schnürt sich endlich ab und fällt in's umgebende Wasser.

C. Semper[25] beschreibt eine merkwürdige pelagische Larve aus den Meeren vom Cap und der Sundastrasse. Der Körper stellt einen cylindrischen, vorn und hinten offenen Schlauch mit dicken Wänden dar, deren braune Pigmentirung dem Thiere ein schön getigertes Aussehen giebt. Die Mundöffnung, beim Schwimmen nach vorn gerichtet, führt in einen kurzen Mundtrichter, an dessen Grunde sich sechs breite, die wimpernde Leibeshöhle bis zum Hinterende durchziehende Streifen, Mesenterialbänder, ansetzen. In der Haut liegen zahlreiche Nesselkapseln von zweierlei Form. Längs einer Seite des Thiers erhebt sich die Haut zu einem flachen Wulst und auf diesem steht eine Reihe sehr langer Cirren oder Cilien, die einen mächtigen Wimpersaum darstellen und der ein kräftiges Bewegungsorgan bildet, das im Sonnenschein prächtig irisirt. Semper zweifelt nicht, dass dies die Larve einer Actinie ist. — Als ein weiteres Stadium dieser Larve sieht der Verf. eine Larve mit einem Wimperkranz an, die man zuerst für eine Annelidenlarve halten würde, die aber Nesselkapseln in der Haut hat.

A. Kowalevsky[26] ist es in Neapel gelungen, die Entwicklungsgeschichte der Rippenquallen, die man durch *Prince*, *Semper*, *Gegenbaur* und *Alman* nur sehr bruchstückweise kannte, durch sehr ausführliche Untersuchungen festzustellen. Die Fischerei mit dem dichten Netz verwirft der Verf. für die Jungen der Ctenophoren ganz und verfolgte dagegen die Entwicklung der Eier, welche die in grossen

Gefässen gehaltenen Rippenquallen legten. Nach dem Legen muss das Mutterthier, damit es das Wasser nicht verdirbt, sofort entfernt werden; ein Wechseln des Wassers vertragen die sich entwickelnden Eier nicht. In dieser Weise verfolgte *Kowalevsky* die Entwicklung von Eschscholtzia cordata, Cestum Veneris, Eucharis multicornis, Pleurobrachia, Cydippe hormiphora und Beroe Forskalii: überall ging sie in wesentlich gleicher Weise vor sich. Eine Metamorphose kommt bekanntlich bei diesen Thieren, wie es *J. Müller* schon annahm, nicht vor.

Die Eier der Rippenquallen stellen kugelige, von einer structurlosen Membran umschlossene Kapseln dar, in deren Centrum der Dotter schwimmt. Die diesen umgebende klare Flüssigkeit hält der Verf. für reines Seewasser. Der Dotter hat eine eigenthümliche Beschaffenheit, denn er besteht aus zwei Schichten, einer dünnen, äusseren, die gewöhnliches, contractiles Protoplasma ist, und einer inneren, welche aus ziemlich grossen Fettkügelchen gebildet wird. Die innere Masse nimmt am Aufbau des Embryo nicht theil, sondern ist blosser Nahrungsdotter. Auch die Furchung, die *Kowalevsky* genau beschreibt, ist sehr bemerkenswerth. Ihr voraus gehen Contractionen der äusseren Dottermasse, ähnlich wie sie *Ransom* von Fischeiern beschreibt; dann faltet sich von einer Seite aus die äussere Schicht in die centrale Masse hinein, bis sie allmählig dieselbe ganz durchwachsen hat und der Dotter nun aus zwei Kugeln besteht, die ebenso wie der Dotter selbst aus den zwei Substanzen zusammengesetzt werden. Also keine Ringfurche ist es, die den Dotter theilt, sondern eine Einfaltung der peripherischen Schicht von einer Seite ab. So geht nun die Theilung weiter, bis acht Dotterkugeln entstanden sind, alle von derselben Beschaffenheit: vom Kern ist in ihnen wie im Ei selbst keine Spur zu sehen. — Nun sammelt sich die Hauptmasse der Protoplasmaschicht der 8 Furchungskugeln auf einer Seite derselben und schnürt sich dort ab, sodass acht kleine, dunkle Protoplasmamassen entstehen, die sich stark weiter theilen und in denen man bald einen Kern wahrnimmt. Diese kleinen Furchungskugeln umwachsen bei starker Vermehrung die grossen alsbald rundum und stellen die eigentliche Bildungsmasse des Embryos dar, während die sich wenig weiter theilenden grossen, centralen Furchungskugeln eine Art Nahrungsmasse bilden und zuletzt als kleine Reste auf der äusseren Fläche des Magens verschwinden. Dies sind ähnliche Verhältnisse, wie sie von Mollusken und Planarien bekannt sind.

Der Embryo, der nun also aus einer peripherischen Schicht kernhaltiger Zellen und einer centralen Masse grosser Furchungskugeln besteht (Ende des ersten Tages etwa), streckt sich nun etwas und nimmt dadurch eine ovale Gestalt an. Die Zellen der peripherischen Schicht vermehren sich nun bei Eschscholtzia an drei Stellen, nach der centralen Masse hinein: am untern Pol, wo der Mund später entsteht, und an den zwei Seiten an den Stellen, wo die Fangfäden sich bilden werden; eine vierte Stelle kommt noch hinzu, am oberen Pol, der Bildungsstelle des Ganglions und des Gehörorgans. Wenn diese Zellenvermehrung ziemlich fortgeschritten ist, sieht man auch auf der Oberfläche des Embryos in acht Reihen sich Zellen rundlich erheben, die kurze (aber starre) Cilien tragen: die Anlagen der Wimperrippen. — Im folgenden Stadium bildet sich aussen über dem Ganglion ein feines Häutchen, die Anlage der Otolithenblase, die Flimmerreihen vergrössern sich und man sieht streifige Fäden zu ihnen vom Ganglion aus ziehen (Nerven); zugleich erhebt sich die Zellenmasse am unteren Pol, wo später der Mund nnd Magen entsteht, wie ein dicker Cylinder in die centrale Masse des Embryos hinein. — Bei Eschscholtzia erheben sich nun die beiden Fangfäden als solide, nach aussen zapfen-, endlich fadenartig auswachsende Vergrösserungen der seitlichen Zellenhaufen der Keimhaut. Dabei höhlt sich nun von aussen der Mund und Magen (innen gleich flimmernd) in den Magencylinder aus und es entfernt sich die Keimhaut von der centralen Dottermasse, indem sich eine ganz klare Substanz (die spätere Körpergallerte) dazwischen schiebt.

In diese Gallerte schicken die Zellen der Keimhaut Ausläufer und wandern endlich in die Gallerte hinein, darin sternförmige, oft anastomosirende Zellen darstellend. So bestätigt *Kowalevsky* die schöne Entdeckung *Hensen*'s (siehe den Bericht f. 1863. p. 224 und f. 1864. p. 214) über das von ihm sogenannte Secretgewebe.

In den spätern Stadien wächst der Magencylinder beträchtlich und schwillt nahe dem Ganglion kolbig an; die Magenhöhle folgt bald soweit wie der Cylinder reicht und sackt sich in dessen kolbigem Ende viermal aus um dort die vier, dann die acht Gastrovascularkanäle zu bilden, die also directe und blindsackige Ausläufer der Magenhöhle vorstellen. Dabei wächst die Körpergallerte beträchtlich, während gleichzeitig die centrale Masse der grossen Furchungskugeln immer mehr schwindet. Zu den einzelnen Cilien der Flimmer-

rippen sieht man deutlich feinkörnige Ausläufer des Ganglions treten.

In sehr ungleichen Entwicklungszuständen, aber meistens im zuletzt geschilderten Stadium durchbrechen die Jungen endlich die Eihülle und führen ein freies Leben. Am weitesten konnte *Kowalevsky* die Entwicklung bei Beroe verfolgen, wo das Junge schon völlig in seiner Organisation dem reifen Thier glich.

In der Leibeshöhle seiner Solenogorgia fand *C. Genth*[27] fast bei jedem Exemplar eine grössere oder kleinere Anzahl von Eiern. Diese wechseln in Grösse bedeutend von 0,08 Mm. bis 0,2 Mm. Es waren zwei Stadien der Entwicklung derselben zu unterscheiden. Die ersten hingen in einer besonderen Kapsel an den Mesenterien, die andern lagen frei in der Leibeshöhle. In den Eiern der ersten Art war deutlich ein Kern zu erkennen und ihre structurlose Hülle setzte sich in einen Stiel fort, mit dem dieselbe an dem Mesenterium festsass. Bei den freien Eiern fehlte der Kern und über der doppelt contourirten Hülle haben sie eine Kapsel von Cylinderzellen, welche vielleicht aus den Geschlechtsorganen stammt.

A. Kölliker[28] hat an mehreren Anthozoen aus der Abtheilung der Alcyonaria die interessante Entdeckung eines Polymorphismus gemacht. Dieser „Polymorphismus" der Einzelthiere besteht darin, dass bei den betreffenden Gattungen einmal grössere, Nahrung aufnehmende und mit Geschlechtsorganen versehene Individuen sich finden und zweitens kleinere, geschlechtslose Einzelthiere, die, wie es scheint, vorzüglich die Aufnahme und Abgabe des Seewassers zu besorgen haben, vielleicht auch nebenbei der Sitz einer besonderen Ausscheidung sind. Diese geschlechtslosen Individuen besitzen wie die andern eine durch acht Scheidewände getrennte Leibeshöhle und einen mit zwei Oeffnungen versehenen birnförmigen Magen. Dagegen fehlen ihnen die Tentakeln ganz und gar und statt der acht Mesenterialfilamente finden sich nur je zwei solche an bestimmten nebeneinander liegenden Scheidewänden. Die Leibeshöhle der geschlechtslosen Individuen steht ohne Ausnahme in Verbindung mit derjenigen der Geschlechtsthiere, doch finden sich in dieser Beziehung bei den verschiedenen Gattungen im Einzelnen etwas verschiedene Verhältnisse.

Das Vorkommen der geschlechtslosen Individuen an den Stöcken anlangend, so ergeben sich zwei verschiedene Typen. In dem einen Falle nämlich sitzen dieselben an dem ganzen

polypentragenden Theile des Stockes in grosser Menge zwischen den Geschlechtsthieren und zwar findet sich dies 1) bei gewissen Arten der Gattung Alcyonium, für welche das Alc. glaucum und murale als Typus gelten können, die *Kölliker* alle zu der Gattung Sarcöphyton Less. zählt und 2) bei den Gattungen Veretillum, Lituaria, Cavernularia und Sarcobelemnon. Bei anderen Alcyonarien nehmen die geschlechtslosen Individuen ganz bestimmte Stellen der Stöcke ein, die je nach den Gattungen wechseln. So sitzen dieselben bei Pteroides 1) an der Unterseite der Fiederblätter in der Nähe des angehefteten Theiles derselben in Gestalt einer zusammenhängenden verschieden grossen Platte und 2) bei einigen Arten auch an der obern Seite des Stammes zwischen den oberen Fiederblättchen. — Bei Pennatula zeigen die bekannten Rauhigkeiten oder Warzen am Stamme die Gegenden an, wo die geschlechtslosen Individuen sitzen. — Funiculina quadrangularis zeigt dieselbe in einem Längszuge zwischen den Geschlechtsthieren. Virgularia endlich besitzt immer hinter je einem Fiederblättchen am Stamme eine einfache Querreihe von geschlechtslosen Individuen. — Wahrscheinlich zeigen alle Pennatuliden einen solchen Dimorphismus, denn auch bei Renilla kommen zwischen den entwickelten Polypen rudimentäre Gebilde vor, die anders gestaltete Individuen zu sein scheinen, dagegen hat *Kölliker* bei den Gorgoniden und Alcyoniden mit Ausnahme der genannten Gattung Sarcophyton bisher vergeblich nach einem solchen gesucht, doch verdient Beachtung, dass zwischen den Knospen der Geschlechtsthiere und den geschlechtslosen Individuen der Stöcke mit polymorphen Individuen nahe Beziehungen vorzukommen scheinen, indem, wie wenigstens die Veretillen zeigen, einzelne der geschlechtslosen Individuen unter Umständen zu Geschlechtsthieren sich umzubilden im Stande zind.

In *E. Selenka*'s [29] schöner Monographie der Holothurien finden auch die Geschlechtsorgane dieser Thiere eine kurze Berücksichtigung. Dieselben sind in der Weise ausgebildet, dass eine Anzahl blinddarmförmiger frei in der Leibeshöhle liegender Schläuche sich zu einem Gange vereinigen, welcher im Mesenterium festgelegt, die erste, vordere Darmstrecke begleitet, um endlich innerhalb oder ausserhalb des Tentakelkranzes an der Rückenseite auszumünden. Diese Geschlechtsorgane sind in zwei Büschel zusammengefasst, welche sich zur Rechten und Linken des Mesenteriums ausbreiten; nur bei den Aspidochiroten ist constant nur ein Büschel, der linke, ausge-

bildet. Die Länge des Geschlechtsganges oder die Entfernung der Geschlechtsorgane von dem Schlundkopfe ist bei den Synaptiden am geringsten, bei den Dendrochiroten am grössten, übertrifft aber im Allgemeinen nie die halbe Körperlänge. Die Geschlechtsöffnung liegt bei allen Dendrochiroten innerhalb des Tentakelkranzes. Die Oeffnung ist durch einen kleinen Sphinctermuskel verschliessbar, der sich bei starker Contraction papillenartig heraushebt. Bei allen übrigen Holothurien liegt die Geschlechtsöffnung ausserhalb des Tentakelkranzes: bei den Synaptiden am Fusse des mittleren, dorsalen Tentakels, bei den Liosomatiden und Aspidochiroten mehr oder weniger hinter demselben. Am weitesten nach hinten geschoben ist sie bei den Aspidochiroten, wo sie zuweilen ein Viertel der Körperlänge von der Mundöffnung entfernt ist. — Nach *Selenka* sind die Männchen der Holothurien ganz allgemein seltner als die Weibchen.

Nach *C. Semper*[30] ist es nicht ganz sicher, ob alle Synaptiden Zwitter sind, wenigstens ist ihm für Chirodota variabilis dies zweifelhaft. Doch reifen auch bei den hermaphroditischen Synaptiden die beiden Geschlechtsproducte, wie bei der Auster, nicht zu gleicher Zeit. — Die Geschlechtsfollikel dieser Thiere stellen verästelte Schläuche dar, die von aussen nach innen folgende Schichten ihrer Wand zeigen: ein Wimperepithel, Tunica propria und muskulöse Ringfasern, Ei- und Samenkeime, und endlich zu innerst wieder ein dünnes Epithel. —

Auch aus der Familie der Molpadinen sind nach *Semper* einige Gattungen (Haplodactyla, Caudina) Zwitter. Es scheinen hier die Samenblasen zuerst zu entstehen und an ihnen, vielleicht sogar in ihnen treten dann die Eier auf, die allmählich wachsend, die nun sich zurückbildenden männlichen Theile verdrängen. Eine innere Befruchtung scheint somit hier, wie bei den Synaptiden möglich zu sein; doch dürfte sie wohl durch die raschere Ausbildung des Samens und die vielleicht erst nach Entfernung desselben eintretende Reife der Eier verhindert werden. *Semper* fand bei Synapta Beselii allerdings einige Male im Eileiter Eier, die bereits die Furchung durchgemacht zu haben schienen, aber er kam mit dieser Beobachtung nicht zum Abschluss.

A. Kowalevsky[31] konnte in Neapel die Entwicklung verschiedener Holothurien aus dem Ei verfolgen. Alle Eier, die von Psolinus brevis und Pentacta doliolum gelegt wurden waren befruchtet und es muss daher hier eine innere Befruchtung stattfinden. Bei Phyllophorus urna ent-

wickeln sich die Eier in der Leibeshöhle des Weibchens und hier muss durch bisher noch unbekannte Oeffnungen Spermahaltiges Wasser in die Leibeshöhle dringen, um dort die Befruchtung vorzunehmen.

Bei Psolinus brevis verfolgte der Verf. die Dottertheilung, bei der sehr klar die vorhergehende Theilung des Eikerns und Kernkörperchens zu constatiren war. Die Dotterkugeln, die aus dieser Theilung hervorgehen, weichen in der Mitte auseinander und der so gebildete centrale Hohlraum ist die spätere Leibeshöhle. Die Dotterkugeln setzen ihre Theilung fort und bilden zuletzt eine Schicht cylindrischer Zellen, die einen grossen centralen Hohlraum umschliessen. Soweit ist die Entwicklung von Psolinus brevis, mit der von Pentacta doliolum ganz gleich: in diesem Stadium bedeckt sich aber der Embryo der letzteren mit Cilien, durchbricht die Eihüllen und führt ein freies Leben, während die Embryonen von Psolinus noch lange von der Dotterhaut eingeschlossen bleiben und daher für die weitere Beobachtung sehr bequem sind. Hier bemerkt man nun wie an einem Pol des Embryos die Wand desselben eine allmählich sich vertiefende Einstülpung in die Leibeshöhle macht und so die Anlage des Darmtractus herstellt. Dann sondert sich die Wand des Embryos auch in zwei Schichten, von denen die peripherische anfangs sehr dünn und gleichförmig ist und erst viel später Kerne in ihr deutlich werden lässt. — Die anfangs sehr weite Oeffnung der Einstülpung, der Mund, zieht sich nun bedeutend zusammen und die eine Seite des Embryos wächst viel stärker als die andere, so dass dadurch die Mundöffnung auf eine Seite, die Bauchseite, geschoben wird. — Auf der dorsalen Seite entsteht nun auch eine feine Einstülpung, die im Innern flimmert, die Anlage des Wassergefäsrsystems. Dieselbe rückt rasch bis in die Gegend des Mundes, theilt sich dort und umgiebt denselben ringförmig. Aus diesem Ring sprossen nach vorn 3, dann 5 Ausstülpungen hervor, die Tentakeln, und nach hinten geht auch eine Ausstülpung ab, die sich bald gabelt und die ersten zwei Füsschen der Holothurie darstellt. — Jetzt ist auch dem Munde entgegen der After gebildet, wahrscheinlich durch eine Einstülpung der Haut gegen den Darmtractus.

Das Wassergefässsystem besteht aus einem innern, sehr ausgeprägten Epithel und aus feinen, dasselbe umspinnenden Muskelfasern. Im Innern dieser Gefässe bewegt sich eine Flüssigkeit mit Körpern, die den Blutkörpern der erwachsenen Holothurie gleichen. Diese Blutkörper sind nichts anderes, als von der Wand abgelöste Epithelzellen. Der Verf. hält danach

das Wassergefässsystem für das embryonale Gefässsystem und nimmt auch bei der reifen Holothurie einen Zusammenhang zwischen Blutgefässsystem und dem Wassergefässsystem an. Zugleich erinnert er daran, dass *Haeckel* (Radiolarien S. 104. Note) bei einer Ophiure (Ophiolepis) in den Wassergefässen Massen gelblicher Blutkörper sah und auch eine Communication desselben mit dem Blutgefässsystem vermuthet.

Ref. erlaubt sich zu bemerken, dass vielleicht bald von anderer Seite dies Verhältniss aufgeklärt wird, da ihm unter dem 24. Juni 1867 sein ausgezeichneter Freund *Fritz Müller* (jetzt in Itajahy in Brasilien) schreibt, dass er bei Echinodermenlarven (Tornaria) ein pulsirendes Herz entdeckt habe. Es liegt dasselbe dem von *A. Agassiz* (in seiner Abhandlung in den Ann. Lyc. New-York VIII) mit W bezeichneten Theile des Wassergefässsystemes an und wird am Besten in der Seitenlage des Thiers beobachtet.

Die ersten Kalkkörperchen fand *Kowalevsky* bei seinen Holothurienjungen am Verbindungskanale der Wassergefässe mit der Aussenwelt. — Der Darm wird nun bedeutend länger und krümmt sich in der Mitte; die Tentakeln und Füsschen strecken sich ebenfalls und erreichen fast die Länge des Körpers. In diesem Zustande verharrten die Jungen Wochen lang und starben dann ohne sich weiter zu entwickeln.

Die Entwicklung der frei lebenden Jungen von Pentacta doliolum ist im Wesentlichen ähnlich, wie es eben von Psolinus beschrieben wurde. Das Junge hat vier breite Wimperreifen und ebenfalls Wimpern vorn an der Oberseite des Kopfes, d. h. über der Mundöffnung. Eine auffällige Metamorphose zeigt sich auch hier nicht und ebensowenig bei der dritten vom Verf. beobachteten Holothurie Phyllophorus urna. Auch bei Holothuria tremula fanden bekanntlich *Koren* und *Danielssen* keine Larvenzustände und nach *Kowalevsky* werden diese der Mehrzahl der Holothurien (nur nicht den Synaptiden) fehlen.

Im vorigen Bericht S. 194—198 haben wir über die wichtige Abhandlung von *Wyv. Thomson* über die Entwicklung von Antedon (Comatula) rosaceus berichtet; es liegt nun der erste Theil der Monographie *Will. Carpenter*'s[32] über dies Thier vor uns, zu der die Arbeit *Thomson*'s als Einleitung dient und die die Entwicklungsgeschichte dort fortsetzt, wo sie *Thomson* abgebrochen hatte. Zuerst besteht das Thier aus einem Stamm und Kelch allein und von Armen ist noch nichts sichtbar. Der Kelch umschliesst völlig die Eingeweidemasse und wenn die Oralplatten zusammengeklappt sind, treffen sie über dem Munde gegen ein-

ander. Der untere Theil des Kelches besteht aus 5 Basalplatten, der obere aus 5 Oralplatten, so dass der Kelch, wenn er geschlossen ist, als eine doppelte fünfseitige Pyramide erscheint. Später treten zwischen den Basal- und Oralplatten und mit ihnen alternirend 5 Radialplatten (Radialia primaria) auf und zwischen zwei derselben liegt eine unsymmetrische Platte, die Analplatte. Ueber den ersten Radialen sprossen weiter die Radialia secundaria hervor und entfernen sich vom Kelch, sodass die Oralplatten central von ihnen liegen: später zeigen sich über den zweiten Radialen die Radialia axillaria und endlich auch die Brachialia primaria, acht an der Zahl.

Die verschiedenen Skeletttheile sind zur-Zeit in eine fast homogene, sarkodenartige Masse eingebettet, in der die Verdauungshöhle zuerst als eine blosse Aushöhlung erscheint. Wenn die Radialplatten sich entwickeln, löst sich die Kelchwand von der Magenwand und es entsteht eine Körperhöhle, die aber von vielen Sarkodefäden und -Bändern durchsetzt ist. Sobald sich aussen die Analplatte zeigt, bemerkt man eine vom Magen zu ihr führende Verlängerung, den Darm, der aber zur Zeit noch keine Oeffnung nach aussen hat und vielleicht noch nicht einmal ein inneres Lumen überhaupt. — Der Mund ist sehr weit und ist von einem Ringkanal umgeben, der jedoch kein besonders Gefäss, sondern nur ein abgesonderter Theil der Körperhöhle ist und von dem die Mundtentakeln aussprossen. Auch in die Arme gehen kanalartige Ausstülpungen der Körperhöhle und zwar eine obere von dem Ringkanal um den Mund (Subtentacularkanal) und eine untere von der Körperhöhle um den Magen (Cöliacalkanal).

Jetzt entwickelt sich das Eingeweidesystem bedeutend, der Darm bildet einen vollständigen Kreis um den Magen und erhebt sich schornsteinartig zum After: damit wächst die ganze Eingeweidemasse aus dem von Skeletttheilen umgebenen Kelch hervor und erhebt sich oben als ein rundlicher, nackter Sack, mit centralem Mund und excentrischem After, an dessen Aussenseite die Analplatte liegt. Die Oralplatten um den Mund unterliegen einer allmählichen Resorption. Jetzt entwickeln sich an den Armen auch die Pinnulae und an der Centrodorsalplatte entstehen die Cirren.

Die einzelnen Skeletttheile sind in allen ihren Stadien in *Carpenter*'s Abhandlung beschrieben, da dies aber mehr ein zoologisches Interesse hat, müssen wir uns begnügen, hier auf die Detailangaben nur hinzuweisen.

S. Jourdain[33] beschreibt bei Sipunculus die Wimpertrichter (Segmentalorgane), die bekanntlich aber von *C. Semper*

entdeckt sind (s. d. Bericht für 1864. S. 190). Bei Sipunculus gigas Quat. (nudus?) meint der Verf., dass die Geschlechtsproducte aus dem Porus am Hinterende austreten: demzufolge bildet er eine neue Gattung Sipunculoporus. — Wo die Geschlechtsproducte entstehen, hat der Verf. mit Sicherheit nicht erkennen können, doch hält er gestielte Blasen am Endtheil des Darms für ihre Ursprungstelle.

Wegen der Beschreibung der Geschlechtswerkzeuge und Eier eines neuen Bandwurms der Trappe (Idiogenes Otidis) von *H. Krabbe*[34] muss ich mich hier begnügen auf das Original zu verweisen.

L. Stieda[35] theilt einige Bemerkungen über die Anatomie, besonders der Geschlechtsorgane von Distoma hepatium und Bothriocephalus latus mit, wegen deren Details wir auf das Original verweisen. Nach *Stieda* ist die s. g. Knäuldrüse des Botriorephalus ganz gleichbedeutend mit der Schalendrüse des Distoma.

R. L. Maddox[36] beschreibt encystirte Trematoden aus den Nervensträngen des Schellfisches, woher sie schon von *Monro* und *Goodsir* (Anat. und Pathol. Observations 1845) bekannt waren. Bei einigen konnten contractile Wasserporen der Haut entdeckt und zugleich die ganz fertige Organisation festgestellt werden, über den Ursprung dieser Lysten findet man jedoch keine sichern Angaben. Auch bei niederen Seethieren sind encystirte Trematoden nicht selten, und *Keferstein* beschreibt solche z. B. aus Planarien, der Ursprung ist aber noch ganz dunkel. Als verirrte Würmer will sie *Maddox* mit Recht nicht ansehen.

E. Zeller[37] beschreibt ein in der Haut des braunen Grasfrosches encystirtes Distomum, das die verschiedenen Eingeweide sehr genau erkennen liess und dessen reifer Zustand im Darm des Iltis als D. squamula Rud. vorkommt. Wegen der Details muss auf die Abhandlung selbst verwiesen werden.

Von *R. Leuckart's*[38] inhaltsreichem Parasitenwerke (s. den Bericht f. 1862. p. 194—196, f. 1863. p. 225—229, f. 1865. p. 181—185, f. 1866. p. 199—204) ist die zweite Lieferung des zweiten Bandes erschienen, welche sich mit der Naturgeschichte von Ascaris mystax, Oxyuris vermicularis, Eustrongylus gigas, Strongylus duodenalis und Trichocephalus dispar beschäftigt. Bei allen diesen Würmern wird der Entwicklungsgeschichte eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet.

Die Entwicklung von Ascaris mystax gleicht nach *Leuckart* sehr der von Asc. lumbricoides (siehe den vorigen

Bericht p. 203. 204). Wie die Embryonen, die sich in den Eiérn entwickeln, in den Darm der Katze gelangen, ist nicht sicher ausgemacht: an einem Ort, wo die Katzen viel an diesem Wurm litten, fand *Leuckart*, dass sich auch junge dahin gebrachte Kätzchen alsbald mit den Embryonen desselben von 0,4 — 0,6 Mm. Länge inficirten. Im Darm fand man keine Reste von Thieren, mit denen diese Embryonen verschluckt sein konnten, ebenso auch keine Reste von den Eierschalen. Der Verf. schliesst daraus, dass es mindestens keine grösseren Thiere waren, mit denen die Embryonen in den Katzendarm gelangten.

Die Embryonalentwicklung von Oxyuris vermicularis konnte *Leuckart* genau verfolgen. Grösstentheils entwickeln sich die Embryonen im Ei frei im Darm, oder auch entleert mit den Fäces. Die Weibchen legen eine Zeitlang ihre Eier im Darm ab, zuletzt aber werden sie mit sammt ihrem Eierinhalte entleert, wie reife Proglottiden. Die Dotterfurchung, stets mit Betheiligung des Kerns, geht nicht ganz regelmässig vor sich, da man oft ungerade Zahlen (3, 5) von Furchungskugeln findet. Zuletzt stellt des Ei eine ziemlich gleichförmige Masse dar, in der man nur mit Schwierigkeit eine Zusammensetzung aus Zellen erkennt. Nun tritt rund um einen Axenstrang, den jetzt noch soliden Darm, die Leibeshöhle als ein feiner Spalt auf und bald erkennt man auch den Mund als eine kleine Vertiefung. Dann sprosst am Hinterende der auffallend dünne, pfriemförmige Schwanz hervor und schlägt sich scharf gegen die Bauchseite des dickeren Vorderkörpers um. Besonders unter Einwirkung feuchter Hitze, vielleicht auch des Lichtes entwickeln sich diese sog. Kaulquappen-artigen Embryonen rasch zu im Ei geschlungen liegenden Würmchen, die dann die Eischale zerbrechen und sich gerade strecken. Gewöhnlich gelangen die Eier aber in diesem Zustande in den Darm ihres Wirthes und erst unter dem Einfluss des Magensaftes lösen sich die Eischalen und die Würmchen werden frei. *Leuckart* ist also gegen die Annahme, dass die Oxyuris im Darme ihre ganze Entwicklung durchmacht, und nimmt namentlich den Einfluss des Magensaftes zur Zersprengung der Eischalen für nothwendig an. Die Infection erfolgt durch die mit den Fäces entleerten oder die in denselben gereiften embryonenhaltigen Eier. Eine Selbstinfection des Wirthes ist dabei, wie es der Verf. ausführt, leicht denkbar und sicher oft vorkommend.

Was den Eustrongylus gigas anbetrifft, so gelangt er, wie es *Schneider* schon angiebt (Nematoden p. 311) und wie es

Leuckart bestätigt, durch einen Zwischenwirth und zwar durch Fische in den Menschen. *Schneider* fand nämlich in der *Rudolphi*'schen Sammlung junge Nematoden (Filaria cystica Rud.), welche augenscheinlich die Jungen von Eustrongylus sind und die aus einem Fische Galaxis aus Guiana stammen und in ihm eingekapselt vorkommen. *Leuckart* hat diese Würmer genau untersucht und kann *Schneider*'s Angaben nur bestätigen.

Der Strongylus (Dochmius) trigonocephalus entwickelt sich nach der Entleerung der Eier, nach *Leuckart*, in wenigen Tagen in einen rhabditisartigen Embryo, der die Schale durchbricht und ein freies Leben im Schlamm und schlammigen Wasser führt. Diese Würmchen, in den Darm des Hundes gebracht, entwickeln sich dort alsbald weiter, um dort am Ort ihres späteren Lebens den Endtheil ihrer Metamorphose durchzumachen. Mit Recht schliesst deshalb der Verf., dass dieser Wurm auch in der freien Natur ohne Zwischenwirth in den Hund gelangt und die Infection also durch schlammiges Wasser vor sich geht. Dieselbe Entwicklungsweise nimmt *Leuckart* auch für den menschlichen Dochmius duodenalis an. — Bei den verwandten Würmern des Pferdes, Sclerostomum equinum und tetracanthum, geht die Einwanderung aber erst nach vollendeter Metamorphose vor sich. Doch gelangen sie schon in Rhabditisform aus dem schlammigen Wasser in das Pferd, wandern aber dort in die Gekrösarterien, verursachen die sog. Wurmaneurysmen und vollenden an dieser Stelle ihre Metamorphose. Wie sie nun wieder in den Darm gelangen, ist nicht ausgemacht; doch nimmt *Leuckart* eine active Wanderung dahin an.

Die Eier von Trichocephalus dispar entwickeln, wie man von *Davaine* schon wusste, im Wasser oder in feuchter Erde ihre Embryonen. Wie *Leuckart* aus seinen mit embryonenhaltigen Eiern von Tr. affinis angestellten Fütterungen an einem Lamea schliesst, geht die Entwicklung ohne Zwischenwirth vor sich und die embryonenhaltigen Eier gelangen mit dem Wasser u. s. w. gleich in den definitiven Träger des Wurms.

C. Claus[39] hat den von *Schneider* in faulenden Schnecken (Arion) entdeckten kleinen Nematoden Leptodera (Alloinema) appendiculata von Neuem untersucht und hat dabei sehr bemerkenswerthe Resultate erhalten. Die aus den Schnecken auswandernden Larven besitzen eine Länge von $1^1/_3$ bis 2 Mm., die grösseren Formen sind meist weiblich, die kleineren männlich, letztere an dem eigenthümlichen Ver-

halten ihres Schwanzendes leicht kenntlich. Das etwas gekrümmte Schwanzende der männlichen Larven birgt nämlich ein helles mit Kernen durchsetztes Blastem, welches theils die Anlagen paariger Anhangsdrüsen, theils die Bildungsmasse zur Erzeugung der Spicula darstellt. Erstere liegen an der Bauchfläche unterhalb eines dünnen das Ende des Darmes bildenden Strangs, und umschliessen eine Anzahl von Kernen, von denen je einer an Grösse mächtig hervortritt; die Bildungsmasse der Spicula findet sich hinter diesem Strang und enthält in ihrer hellen Grundmasse ausschliesslich kleine Kerne. Die weiblichen Larven entbehren des hellen Blastems im Schwanzende und sind auch in diesem Körpertheile mit Fettkörnchen erfüllt, welche überall im subcuticularen Gewebe und namentlich in den Seitenfeldern angehäuft, den Fettkörper der Larve bilden und den Leib derselben undurchsichtig machen.

Bringt man die Larven in stickstoffhaltige Substanzen, wie z. B. Speichel, Schleim der Schnecke, faulendes Fleisch — in reinem Wasser bleiben dieselben wenigstens einige Zeit lang am Leben — so entwickeln sie sich je nach der Temperatur mehr oder minder rasch zur Geschlechtsreife. Es beginnen sich die subcuticularen Gewebe aufzuhellen, vornehmlich rasch bei den Männchen, welche schon nach 12 bis 16 Stunden die Spicula erhalten und zur Begattung tauglich sind. Während der Aufhellung werden beim Männchen in den Seitenfeldern in der Umgebung des geschlängelten Gefässcenals zwei Reihen grosser heller Blasen deutlich, welche sich bei Zusatz einer sehr diluirten Essigsäurelösung als Kerne erweisen. Vor Eintritt der Geschlechtsreife findet eine Häutung statt, mit welcher Ein- und Ausgangsöffnung des Darmapparates, sowie die Vulva des weiblichen Geschlechtsapparates zum Durchbruch gelangen. Dagegen fehlen der neugebildeten Haut die seitlichen Ausbuchtungen, welche am Schwanzende der Larvenhaut zur Einfügung der bandförmigen Anhänge dienten.

Ueber den Bau des Geschlechtsapparates hat *Schneider* sehr genaue Beobachtungen mitgetheilt, die *Claus* in allen Stücken bestätigen kann. Der Geschlechtsapparat der weiblichen Larve ist ein vollständig geschlossener, nirgends mit der Leibeswand zusammenhängender Strang, welcher sich in dem vordern und hintern Körper symmetrisch dergestalt ausbreitet, dass die beiden umgeschlagenen blinden Enden in der Mitte nahe aneinanderliegen. *Schneider* unterscheidet an demselben ein mächtig entwickeltes Stroma von einer Keimsäule, die sich auf die mittlere Abtheilung des Genital-

schlauches beschränkt und aus kleinen in einer spärlichen Grundmasse dicht gedrängten Kernen besteht. Das Stroma ist eine mit ungewöhnlich grossen Kernen und Kernkörpern erfüllte helle Substanz, deren Zellbezirke sich nur in der verdickten Mitte des Genitalstranges als umschriebene mit Membranen versehene Zellen darstellen. An diesem Theil werden etwa ein Dutzend Zellen unterschieden, von denen die mittlern durch ihre Grösse hervorragen. Dieselben erzeugen während der Entwicklung zur Geschlechtsreife unter Vorgängen einer sehr raschen Zellvermehrung die Wandung des Uterus und der Tuben, während der von ihnen umschlossene dünne Mediantheil der Keimsäule verschwindet und im Uterus durch eine helle Flüssigkeit ersetzt wird. Die Keimsäule reducirt sich daher auf einen kurzen vor jeder Tube gelegenen Abschnitt, welcher sich rasch auftreibt und eine Anzahl Eiknospen erzeugt. Die kleinen Kerne erscheinen im Umkreis eines feinkörnigen Stranges, der Anlage der Rhachis, auf die Peripherie beschränkt, ihre Protoplasmaumlagerungen vergrössern sich nach dem Anfang der Tube zu mehr und mehr und schnüren sich als kleine Eizellen von der Rhachis schärfer ab, bis sie schliesslich als Eier abfallen und in die Tube gelangen. Die Rhachis, welche den in der Peripherie hervorknospenden Eiern Dottersubstanz zuführt, geht an ihrem obern Ende allmählich in die Grundsubstanz des Stromas über, und es kann keinem Zweifel unterliegen, dass die zahlreichen sehr feinen Körnchen derselben in die Rhachis übertreten. *Claus* steht daher nicht an, das Verhältniss der Substanz des grosskernigen Stromas zu den Eizellen der Keimsäule in einem ähnlichen Sinne aufzufassen, wie den Inhalt der Dotter- und Keimfächer in den Eiröhren der Insecten, zumal da auch hier rhachisähnliche Körnchenstränge auftreten können, durch welche der Inhalt der Dotterzellen in die Eizellen übergeführt wird. Wir können demnach mit *Claus* an dem keimbereitenden Theil des Genitalapparates Dotterstock und Keimstock unterscheiden, die freilich insofern schwer abzugrenzen sind, als die Kerne am untern Theile des Dotterstocks immer kleiner und den kleinen Kernen des Keimstocks ähnlich werden. Die Wandung der sehr kurzen Vagina bildet sich aus einem ursprünglich isolirten, erst während der Entwicklung zur Geschlechtsreife mit der Wandung des Uterus in Verbindung tretenden Blastem, welches continuirlich in die subcuticulare Schicht übergeht. Während der Erzeugung von Eiern, welche bereits vor Abstreifung der Larvenhaut die Tuben in den Uterus einzutreten beginnen, nimmt der Keim-

stock an seinem untern Ende eine Gestalt, die *Schneider* sehr treffend mit einem Pinienapfel verglichen hat. Schon 20 bis 24 Stunden nach Einführung der Larven in die neuen Lebensbedingungen sind die Uterushörner mit Hunderten von Eiern erfüllt, die bereits befruchtet die Furchungsstadien durchlaufen. Die Samenkörper finden sich in der Regel in den obern blindsackförmig vorgetriebenen Enden der Uterushörner unmittelbar an der Einmündungsstelle der Tuben angehäuft, man kann diesen Abschnitt, wie das auch schon bei anderen Nematoden geschehen ist, als Receptaculum seminis betrachten. Die Begattung kann aber auch weit später eintreten, nachdem sich der Uterus bereits ganz und gar mit Eiern prall angefüllt hat. Dann gelangt aber die Samenmasse in der Regel nicht mehr bis in das Receptaculum, zerstreut sich vielmehr zwischen den Eiern, die nun befruchtet rasch in die Furchungsphasen eintreten. Weibchen, die man isolirt aufgezogen und ohne Männchen mehrere Tage lang erhalten hat, zeigen ein solches Verhalten nach der Begattung, welche stets den Verschluss der Vulva mittelst eines zähen Pfropfes (Secret des Männchens) zur Folge hat. Unbefruchtete Eier behalten ihre Keimbläschen und treten nicht in weitere Entwicklungsphasen ein. Die Männchen begatten sich häufig mehrmals und sind im Stande mehrere Weibchen zu befruchten, sterben dann aber nach einigen Tagen ab, zu einer Zeit, wo die Weibchen noch in lebhafter Production von Brut begriffen sind.

Die Nachkommen der aus parasitischen Larven hervorgegangenen Generation entwickeln sich nun, wie wir bereits durch *Schneider* wissen, direct in stickstoffhaltigen Substanzen, ohne der Einwanderung in Schnecken zu bedürfen. Sie bleiben aber viel kleiner als die parasitischen Jugendformen, erweisen sich auch insofern nicht als Larven, als sie Mund und Darm besitzen, des Fettkörpers aber und der langen bandartigen Schwanzanhänge entbehren. Was sie aber vor den Individuen der ersten Generation auszeichnet, ist der Besitz eines kräftigen Zahnapparates in der hintern Anschwellung des Oesophagus. Diese Bildung des Oesophagus, welche für die Gattung Rhabditis charakteristisch ist und mit der freien Lebensweise im Zusammenhange steht, erscheint bei den ausgebildeten Geschlechtsthieren noch schärfer ausgeprägt und rechtfertigt es nach *Claus* gewiss, wenn wir das im Freien gross gewordene Geschlecht, nicht wie *Schneider* als Varietät, sondern als besondere Generation, als die Rhabditisgeneration der Leptodera auffassen und die Entwicklung als eine Art

Heterogonie der von *Leuckart* und *Mecznikow* beschriebenen Entwicklung von Asc. nigrovenosa vergleichen (siehe den Bericht f. 1865. p. 184. 185). Allerdings scheinen die Grössenunterschiede der Generationen bei weitem nicht so auffallend als dort, auch zeigt sich eine grosse Uebereinstimmung in dem Bau der Geschlechtsorgane, indessen reichen die Differenzen in der Grösse des Leibes, im Bau des Schlundes und in der Form des Schwanzes immerhin aus, die obige Auffassung zu rechtfertigen. Abgesehen von der abweichenden Gestaltung des Schwanzes, der dort kuppelförmig mit kurzer Spitze, hier sehr lang ausgezogen endet, erreicht die Rhabditisgeneration nur ungefähr den 15. bis 20. Theil des Körpervolums der ersten Generation, da die ausgebildeten Weibchen etwa 1—1,2 Mm. bei einer Dicke von 0,6 Mm. messen und diesen geringen Grössenverhältnissen entsprechend nur wenige, höchstens etwa 2 Dutzend Eier im Uterus einschliessen, während die Weibchen der ersten Generation $2^1/_2$ bis 3 Mm. lang werden und 500 bis 600 Eier bergen können. Der Bau der Genitalorgane stimmt jedoch im Wesentlichen überein. Auch hier haben wir den hellen mit überaus feinen Körnchen gefüllten Dotterstock, dessen grosse Kernblasen freilich auf eine Reihe beschränkt bleiben, sowie einen kurzen einfacher gestalteten Keimstock, an dem nur wenige Eier hervorknospen. Der Uterus, dessen Tuben freilich weniger scharf vom Keimstock abgesetzt sind, wird auch hier nach der Begattung von der Aussenwelt abgeschlossen, indem die Vulva einen zähen gelblichen Propf aufnimmt. Samenkörper und Eier haben in beiden Fällen die gleiche Form (wenngleich bei der kleinern Generation eine etwas bedeutendere Grösse). Die befruchteten Eier durchlaufen nachher im Uterus ihre Entwicklung, und nicht selten trifft man Weibchen, deren Leibesraum wie bei der ersten Generation von zahlreichen Jungen durchwühlt wird. Weibchen, welche nicht zur Begattung gelangen, sind auch hier nicht im Stande, ihre Eier in weitere Entwicklungsphasen eintreten zu lassen. Rücksichtlich der Entwicklung des weiblichen Geschlechtsapparates fällt jedoch nicht nur der verhältnissmässig bedeutende Umfang des medianen, die Vagina erzeugenden, mit Kernen durchsetzten Blastems, sondern auch die frühzeitige Verbindung desselben mit den Geschlechtsanlagen auf. Auch der männliche Copulationsapparat, die Gestalt der beiden Spicula und ihrer unpaaren Stütze, die Zahl und Lage der Papillen, sowie die Schwanzdrüsen, zeigen in beiden Generationen eine grosse Uebereinstimmung.

Um über das Verhältniss beider Generationen, insbesondere über die Möglichkeit einer gegenseitigen Kreuzung bestimmten Aufschluss zu erhalten, wurden von *Claus* Versuche gemacht, unbefruchtete Weibchen der grössern Generation mit den Rhabditismännchen zu begatten. Es gelang jedoch nur in einem Falle, Brut zu beobachten und zwar unter Verhältnissen, die eine verschiedene Deutung zuliessen. Ein isolirt auf einem Objectträger aufgezogenes Weibchen der ersten Generation, welches später mit drei Rhabditismännchen mehrere Tage zusammengehalten war, enthielt im Uterus zwischen zahlreichen unbefruchtet gebliebenen Eiern einige sich schlängelnde Embryonen. Da es jedoch nicht gelang, weder Samenkörper noch die Furchungsstadien aufzufinden, so blieb die Möglichkeit, dass die beobachteten Embryonen von aussen durch die Vulva eingedrungen seien. Auch wurden zur Erziehung der grösseren Generation in Schnecken von *Claus* einige Versuche gemacht, ohne dass dieselben mit einem positiven Erfolge begleitet gewesen wären.

Wegen der Beschreibung der männlichen und weiblichen Geschlechtsorgane von Chaetosoma, welche *El. Mecznikow*[40] mittheilt, muss auf das Original verwiesen werden. — *Mecznikow* fasst das Chaetosoma und den Rhabdogaster als kriechende Nematoden, im Gegensatz zu den gewöhnlichen, den schwimmenden Nematoden auf.

H. Grenacher[41] hat die Anatomie von Gordius (nach philippinischen und einheimischen Arten) von Neuem studirt und dabei auch über die Geschlechtsorgane mehrfach interessante Thatsachen an's Licht gefördert. Als Darmkanal erkannte er das von *Meissner* als Excretionsorgan beschriebene Rohr; im Gegensatze zu früheren Forschern fand er eine hintere Oeffnung desselben, die zwar nicht direct in's Freie, sondern bei beiden Geschlechtern in die Ausführungsgänge der Geschlechtsorgane führt. Beim Weibchen fand sich auf Querschnitten, die von hinten nach vorn zu gewonnen wurden, Folgendes: Zuerst liegt der Darm auf der Dorsalseite des viel weiteren Uterus, dessen Wand er dicht vor der Mündung desselben durchsetzt. Weiter nach vorn theilt sich der Uterus in drei Kanäle: zwei seitliche Oviducte und ein medianes Receptaculum seminis, über welchem der Darm nach vorn zieht. Das Receptaculum wurde auch mit Sperma gefüllt gesehen, in welchem Zustande es den Leibesraum der Dicke nach fast völlig ausfüllte. Nach vorn zu tritt der Darm seitlich von demselben nach unten, bis er zwischen den Bauchstrang und das Receptaculum gelangt, worauf das

letztere blind endigt. Neben den als fast verticale Spalten nach vorn ziehenden Oviducten treten die Ovarien als laterale, solide Zellenstränge auf, mit einem longitudinalen Hilus versehen, in dem der untere Rand der Oviducte sich verliert. Bei der Reifung der Eier entwickelt sich auf Unkosten der Ovarien das Lumen der Oviducte; die mit Eiern erfüllten Eileiter wurden von *Meissner* als Ovarien beschrieben. Die Ovarien und Eileiter reichen bis fast zum Vorderende. — Beim Männchen führt die dicht vor dem gespaltenen Hinterende auf der Bauchseite liegende Geschlechtsöffnung in eine umgekehrt flaschenförmige, senkrecht zur Längsaxe stehende, von radiären Muskeln eingefasste Cloake. Die Vorderwand derselben ist dreifach durchbohrt: in der Mitte vom Darm, seitlich von den beiden Vasa deferentia, welche drei Kanäle parallel nach vorn verlaufen.

In der sonst sehr inhaltsreichen Abhandlung *Ch. Bastian*'s[42] über die Anatomie der Nematoden finden sich über die Geschlechtswerkzeuge und Entwicklung dieser Thiere nur spärliche Mittheilungen. —. Bei den meisten parasitischen Nematoden fand *Bastian* bewegungslose, kugelige oder ovale Zoospermien — bei Rhabditis marina sind es kurze cylindrische Körper von $^1/_{5000}$ Zoll Länge und mit oscillatorischer Bewegung, bei Monhystera disjuncta lineare ($^1/_{1000}$ Zolle lange) Körper mit langsam schlängelnder Bewegung.

In seiner Abhandlung über die Entwicklung der Ascidien beschreibt *A. Kowalevsky*[56] einige Punkte der Entwicklung von Sagitta, über die er in seiner Dissertation über Phoronis (Taf. II. Fig. 14—19) einige Abbildungen mittheilt. Besonders richtet der Verf. seine Angaben gegen die bekannte Darstellung *Gegenbaur*'s. Nach *Kowalevsky* bildet sich bei Sagitta nach normal verlaufener Furchung eine grosse Segmentationshöhle (die spätere Leibeshöhle), die von einer Wand aus einer Schicht von Zellen umschlossen wird, gerade wie bei Amphioxus u. s. w. Durch eine Einstülpung dieser Wand an einer Seite des kugeligen Embryos entsteht die Darmhöhle und der Embryo gleicht nun einer doppelwandigen Schale. Die anfänglich grosse Oeffnung, die sich aber bald sehr verengt, ist der After.

In der schönen Anatomie des räthselhaften Balanoglossus, welche wir *A. Kowalevsky*[43] verdanken, werden auch die Geschlechtsorgane dieses Wurms beschrieben. In der Zeit, wo die Geschlechtsproducte nicht entwickelt sind, stellen die Geschlechtsorgane sich als traubige, gelbe Drüsen dar, die *Keferstein* für Schleimdrüsen hielt. Gleich hinter

der Kiemenpartie sind diese Drüsen am ausgebildetsten und stehen jederseits in zwei Reihen. Dieselben enthalten gelbliche Zellen mit wandständigem Kerne. Wie die Eier und die Samenfäden entstehen, konnte der Verf. nicht erkennen. In der Geschlechtsreife bei B. clavigerus im Mai bis Juli, bei der andern Art (B. minutus) im November und December waren stets die Geschlechtsproducte ganz fertig in den Drüsen. — Die Entwicklung des Balanoglossus hat *Mecznikow* (siehe den vorigen Bericht p. 210) beschrieben.

W. Keferstein[44] beschreibt die Geschlechtsorgane einiger Seeplanarien (Leptoplana tremellaris, Eurylepta cornuta und E. Argus). Die Eier sowie der Samen entstehen bei diesen Seeplanarien, wie es *M. Schultze* in einer wenig beachteten kleinen Abhandlung zuerst angiebt, in besonderen Kapseln, die in zahlloser Menge überall in der Körperhöhle zwischen den Magentaschen und Sagittalmuskeln vertheilt sind und dieselbe so sehr ausfüllen, dass der Körper dadurch ein solides, parenchymatöses Aussehen annimmt. Eier- und Samenkapseln scheinen in demselben Körperraume dicht neben einander vorkommen zu können und bilden sich dort vielleicht aus den oben erwähnten der Bindesubstanz zugerechneten, epithelartigen Zellen. Ob diese Kapseln an ihrer Entstehungsstelle schon in besonderen Schläuchen eingeschlossen sind oder frei in der Körperhöhle liegen, hat der Verf. nicht mit Sicherheit entscheiden können; später sieht man die Eier und die Zoospermien in deutlich eigenwandige verzweigte Kanäle eintreten, die in ihren Stämmen als Uterus oder Vas deferens aufzufassen sind und nach den Geschlechtsöffnungen hinführen. In diesen Kanälen bemerkte der Verf. jedoch nie Eier- oder Samenkapseln, sondern stets schon die freien, mehr oder weniger fertig gebildeten Eier oder Samenfäden, die jedoch bezüglich haufenartig oder bündelartig zusammenliegen konnten.

Die gereiften Eier, welche meistens noch haufenartig zusammenliegen, aber von keiner Kapselmembran mehr umschlossen werden, treten in die Zweige des Uterus ein, die, mit deutlichen eigenen Wänden versehen, sich zwischen den Magentaschen durchdrängen. Diese Zweigkanäle führen endlich in den Uterus selbst, in welchem die Eier, bis sie gelegt werden, sich anhäufen und nachreifen. Der Uterus ist nach den Arten sehr verschieden geformt, immer kann man aber einen rechten und einen linken Stamm unterscheiden, die zur Geschlechtsöffnung hinleiten. Bei L. tremellaris vereinigen sich diese beiden Stämme vorn gleich hinter dem Gehirn mit

einander und bilden so einen langgezogenen Uterusring, da auch an der Geschlechtsöffnung die beiden Uterusstämme, abgesehen von ihrer einfachen Ausmündung, mit einander zusammenhängen und bisweilen dort Eier von einem Stamm in den andern übertreten. Bei dieser Art sieht man an der innern Seite der zarten, aber festen, in vielfachen Falten vorspringenden Uteruswand zerstreut gestellte, sehr lange, sich schlängelnde Cilien, wie man sie sonst wohl in den Excretionsorganen (Wassergefässsystemen) mancher Würmer findet. Der Uterus mündet in das weibliche Geschlechtsatrium, mit dem sehr häufig, z. B. bei L. tremellaris, auch ein Receptaculum seminis, Samentasche, in Verbindung steht. In das weibliche Geschlechtsatrium, welches mit einer meistens grossen Oeffnung, der weiblichen Geschlechtsöffnung, nach aussen mündet, führen noch bei allen untersuchten Arten eine grosse Menge langer, verzweigter Drüsenfäden mit feinkörnigem Inhalt. Diese Drüsenmasse, welche sich in weitem Umkreise an der Bauchseite um die weibliche Geschlechtsöffnung verbreitet und oft schon dem blossen Auge im lebenden Thiere wie eine weissliche, trübe Wolke erscheint, darf man augenscheinlich als eine Eiweissdrüse ansehen, welche die die gelegten Eier umhüllende Eiweissmasse liefert.

Die Samenkapseln sind ovale Schläuche, im jugendlichen Zustande mit blassen, runden, wie es scheint kernlosen Zellen dicht gefüllt, im fortgeschritteneren Stadium mit einem Inhalt zahlreicher, runder, scharfgekernter Zellen, welche Platz genug zwischen sich lassen, die von ihnen ausstrahlenden Bündel von Zoospermien deutlich zu zeigen. Zerreist man solche Samenkapseln, so bemerkt man an dem umhergestreuten Inhalt, dass die Zoospermien sich aus den Tochterzellen der zuletzt erwähnten scharfgekernten Zellen bilden, und zwar scheint es *Keferstein* ebenso zu sein wie bei Helix, dass der Kopf des Samenfadens unabhängig vom vergehenden Zellenkerne und wie der Schwanz wesentlich aus dem Zelleninhalte entsteht.

Die Zoospermien bei L. tremellaris haben einen langen (0,034 Mm.), dünnen, geschlängelten, vorn fein zugespitzten Kopf, der nach hinten allmählich in einen kurzen (0,03 Mm.) Schwanz ausläuft. Die Bewegungen dieser Samenfäden geschehen wesentlich durch Schlängelungen des wurmartigen Kopfes, obwohl auch ein Hinundherschlagen des steifen Schwanzes stattfindet. Die Zoospermien von E. argus sind im Ganzen ähnlich den oben beschriebenen, der Kopf ist nur

[illegible] (0,0[illegible] Mm.) und dicker, der Schwanz länger (0,15 Mm.); [illegible] dagegen zeigen sich die von E. cornuta. Hier ist der Schwanz sehr lang (0,26 Mm.), der Kopf kurz (0,0[illegible] Mm.) und lanzettförmig und dadurch ausgezeichnet, dass an seiner Basis jederseits eine sehr feine lange (0,12 Mm.) sich bewegende Geissel abgeht.

Aus den Samenkapseln befreit sammeln sich die Zoospermien alsbald massenhaft in den besonders im hintern Theil des Körpers zahlreichen Zweigen des **Vas deferens.** Die Zweige, oft vielfältig anastomosirend, sammeln sich endlich auf jeder Körperseite in ein Vas deferens zusammen, welches in die **Samenblase,** Vesicula seminalis, mündet. Diese blasige Erweiterung der Samengänge ist meistens mit dicken [illegible] Wänden (besonders Längsmuskeln und wenige[n] [illegible] Ringmuskeln) versehen und flimmert inwendig. Die [illegible] verjüngt sich allmählich in den **Penis,** der die [illegible] Verschiedenheiten wie sie darbietet und in das männ[illegible] zapfenartig vorspringt.

[illegible] konnte die **Entwicklung von Lepto**[illegible] vollständig verfolgen. Während die [illegible] Metamorphose aus dem [illegible], ebenso wie die Dendrocoelen des [illegible] die Dendrocoelen des Meers eine [illegible] Metamorphose. Die [illegible] Trematoden aber [illegible] wie man es schon [illegible]

[illegible] beobachtet, wenn aber [illegible] Wasserpflanzen [illegible] Kugeln [illegible] flimmerte, [illegible]

begrenzt, welche jedoch nicht als eine besonders darstellbare Membran, sondern nur als die äussere Grenze des die Dotterkügelchen vereinigenden Liquor vitelli erschien.

Sofort, nachdem es gelegt ist, beginnt das Ei den Theilungs- oder Furchungs-Process. Zuerst wird dabei der Eikern oval, streckt sich in die Länge und theilt sich zuletzt in zwei Kerne, währenddess das Ei auch länglich geworden ist und durch eine Ringfurche sich endlich in zwei Dotterkugeln spaltet. Dieselbe Theilung wiederholt sich bei diesen beiden Kugeln und nach etwa sechs oder acht Stunden besteht das Ei aus vier gleichen, neben einander liegenden, sich gegenseitig abplattenden, kernhaltigen Dotterkugeln. Während dieser Vorgänge sind ein oder ein paar Richtungs- oder Polbläschen aus der Dotterflüssigkeit ausgetreten.

Aus jeder der vier Dotterkugeln erhebt sich nun, wie man in der Seitenlage deutlich sieht, als Auswuchs oder Knospe eine sich allmählich abschnürende kleine Dotterkugel, welche zu Anfang blass und feinkörnig ist, später aber besonders dunkle Dotterkörner enthält und einen Kern mit Deutlichkeit nie erkennen lässt. Zwölf Stunden nach dem Gelegtwerden bestehen die Eier demnach aus vier grossen und vier kleinen auf den ersteren liegenden Dotterkugeln.

Die kleinen Kugeln theilen sich nun alsbald und setzen diesen Process mehrere Male fort, sodass am zweiten Tage die vier grossen Dotterkugeln auf einer Seite von einer Schicht kleiner Kugeln völlig bedeckt sind. Nun spaltet sich auch eine der grossen Kugeln in kleinere und, während die kleinen Dotterkugeln sich immer weiter theilen, umwachsen sie die Ueberreste der grossen rund herum, sodass diese (vierter Tag) zuletzt als eckige, fettartig aussehende Massen im Centrum des nun wesentlich aus kleinen runden Dottermassen bestehenden Eies erscheinen.

Diese kleinen Dotterkugeln, welche die peripherische Schicht des Embryos bilden, setzen die Theilung weiter fort, verlieren ihr dunkles, fettartiges Aussehen und stellen zuletzt (fünfter bis sechster Tag) eine Schicht einer feinkörnigen, blassen, mit wenigen runden Fetttröpfchen durchsetzten Substanz dar, welche die Reste der grossen, in zahlreiche grössere und kleinere, fettähnliche Massen von eckigen Formen zerfallenen, Dotterkugeln umschliesst. Die Embryonen von dieser Ausbildung, welche schon eine ziemlich viel bedeutendere Grösse, wie die des ursprünglichen Eies, erreicht haben und die Eiweisshülle fast ausfüllen, beginnen nun zu rotiren (fünfter Tag) und man entdeckt auf dem Cuticula-artigen

scharfen äusseren Contour der peripherischen Schicht ein dichtes Kleid feiner, kurzer Cilien (sechster bis siebenter Tag). Die Reste der grossen Dotterkugeln scheinen allmählich als Nahrung verbraucht zu werden und zuletzt im Darminhalt zu vergehen, während aus der peripherischen, feinkörnigen Schicht die Körper- und Darmwand wie alle übrigen Organe sich herausbilden.

Während sich die Reste der grossen Dotterkugeln zertheilen und zerkleinern, trennt sich (achter Tag) die feinkörnige, peripherische Masse in zwei Schichten, eine zu Anfang sehr dünne äussere, die äussere Haut, und eine mächtige innere. Die äussere Haut, deren Cilien sich jetzt sehr verlängern, wächst rasch in die Dicke und lässt im Innern schon deutlich die Stäbchen erkennen, die Reste der grossen Dotterkugeln ordnen sich mit gewisser Regelmässigkeit, die Form des Darmtractus darstellend, und in der feinkörnigen, peripherischen Masse erkennt man bald (elfter Tag) ein, dann zwei Paare von Augen und gleich darauf auch die beiden Gehirnganglien.

In dem folgenden Stadium (zwölfter Tag), wo die Hirnganglien sich sehr deutlich zeigen und jedes nach vorn zur äusseren Haut einen Ausläufer schickt, haben sich die Reste der grossen Dotterkugeln sehr vermindert. Scharf tritt jetzt der, besonders in der Seitenansicht auffällige, Rüssel hervor und auf der äusseren Haut bemerkt man zwei Paare von symmetrisch gestellten Tasthaaren.

Der freie Embryo streckt sich sofort in die Länge (0,3 Mm.) und schwimmt sehr lebhaft umher. Die Reste der grossen Dotterkugeln, die nun allmählich in rundliche, fettähnliche Massen zerfallen, zeigen die Lage und Form des Darmtractus und haben auf ihren freien Rändern Haufen von gelben und dunklen Körnchen, welche augenscheinlich die aus der feinkörnigen Masse hervorgehende Darmwand bilden. Das Gehirn ist in seiner Form weiter ausgebildet; die Zahl der völlig symmetrisch gestellten Tasthaare ist vermehrt. In den folgenden Tagen schwinden die Reste der grossen Dotterkugeln im Darminhalte ganz und die dunkelkörnige Darmwand tritt immer deutlicher hervor. Die Zahl der Magentaschen vermehrt sich und zeigt sich, wenn das Thier, wie es oft geschieht, den Darm ganz mit Wasser anfüllt, sehr klar.

Im weiteren Verlauf, wobei das nun seiner Mutter schon völlig gleichende, obwohl noch immer nur zwei Paar Augen besitzende Junge bedeutend wächst, bildet sich das Gehirn weiter aus und zeigt mehrere von ihm abgehende Nerven.

Zugleich sieht man den Rüssel schon oft vorgestreckt. Bis zum 23. Tage (am 10. des freien Embryos) konnte der Verf. die Jungen (0,6 Mm. lang) verfolgen, ohne dass in ihrem inneren Bau sich merkliche Veränderungen zeigten.

E. Claparède[50] erwähnt einer Planarie von Neapel (Thysanozoon Diesingii), bei der die männlichen Geschlechtsorgane aus zwei ganz getrennten Hälften bestehen und zwei männliche Geschlechtsöffnungen und zwei Penis, nahe vor der unpaaren weiblichen Oeffnung vorhanden sind. Nach dem Verf. bildet schon Delle Chiaje (Descrizione. Tab. 109. Fig. 19) dieses höchst auffallende Verhältniss ab.

Ausser Gregarinen beschreibt *M. Intosh*[45] eine Eischnur, die er aus dem Hinterende einer Borlasia olivacea austreten sah. Augenscheinlich aber gehört diese einer Schnecke an und wurde mit den Excrementen von der Nemertine entleert.

W. Keferstein[45] beschreibt eine Zwitternemertine v. St. Malo, die er Borlasia hermaphroditica nennt. Während man in früherer Zeit auf das Zusammenvorkommen männlicher und weiblicher Geschlechtsorgane in demselben Individuum und auf das Getrenntsein derselben auf zwei Organismen einen so hohen Werth legte, dass man in vielfacher Beziehung darin einen Spiegel der ganzen Organisation und damit ein vorzügliches Kennzeichen für tiefgreifende systematische Eintheilungen erblickte, haben neuere Beobachtungen erwiesen, wie bei den niederen Thieren diese Verhältnisse nur geringe Bedeutung geniessen und häufig selbst nur Art-Unterschiede bedingen.

So kennt man jetzt unter den Borstenwürmern und Nematoden einzelne Zwitter, unter den Trematoden einzelne getrenntgeschlechtliche Arten und noch neuerdings hat *Claparède* aus der sonst ganz hermaphroditischen Gruppe der Planarien eine Art mit getrennten Geschlechtern (Planaria dioica von St. Vaast) beschrieben.

Die Zwitter-Nemertine wurde am tiefen Ebbestrande gefunden, war röthlich, theilsweis gelblich von Farbe und hatte eine Länge von 10 Mm., eine Breite von 1—1½ Mm. Dieselbe ordnet sich der Gattung Borlasia, in der von *Keferstein* gegebenen Begrenzung unter, weicht aber von allen kenntlich beschriebenen Arten dieser Gattung ab, sodass sie als neue Species mit dem Namen Borlasia hermaphroditica bezeichnet wird.

Die Geschlechtsorgane traten an den Körperseiten zwischen den Darmtaschen sehr deutlich hervor und zwar er-

schienen sie in der vorderen Körperhälfte als dunkle, in der hinteren als hellere Massen. Bei genauerer Betrachtung zeigten sich die vorderen Massen als Hoden, die hinteren als Eierstöcke. Die Hoden waren strotzend gefüllt mit reifen Zoospermien, welche einen dickern geschlängelten Kopf (von 0,008 — 0,01 Mm.) und einen feinen langen Schwanz hatten. Die Entwickelung der Zoospermien aus den Samenzellen konnte der Verf. nicht verfolgen. Während die Zoospermien ganz ausgebildet waren, zeigten sich, namentlich was die Grösse betrifft, die Eier in den Eierstöcken noch nicht ganz vollendet, obwohl sie Dotter, Keimbläschen und Keimfleck deutlich aufwiesen. Leider fand der Verf. nur ein Exemplar dieses merkwürdigen Thiers und es war deshalb nicht weiter zu entscheiden, ob die in den als Hoden bezeichneten Massen befindlichen Samenfäden, dort wirklich entstehen, oder nicht vielleicht dort nur wie in Samentaschen aufbewahrt werden und von einem andern (männlichen) Individuum dorthin gebracht sind. Doch scheint *Keferstein* diese letztere Annahme eine zu künstliche Erklärung der einfachen Beobachtung.

Wie weit der Fund einer Zwitter-Nemertine die Beobachtungen von lebendig gebärenden Nemertinen mit den Jungen in der Leibeshöhle, wie sie von *Max Schultze*, von *Claparède* und *Keferstein* gemacht sind, zu erklären vermag, will ich hier nicht ausführen, doch scheint mir für jene Fälle die Möglichkeit einer Fortpflanzung auf ungeschlechtlichem Wege und das Vorkommen eines Generationswechsels bei den Nemertinen nicht ausser Acht gelassen werden zu dürfen.

In seiner Doctordissertation, die auch in den Abhandlungen in russischer Sprache der Petersburger Akademie Bd. XI erschienen ist, beschreibt *A. Kowalevsky*[47] die Entwicklung der merkwürdigen borstenlosen Annelide Phoronis Str. Wright (Crepina Van Beneden), welche zu höchst überraschenden Thatsachen geführt hat. Es ergiebt sich nämlich, dass die von *Joh. Müller* entdeckte freischwimmende Larve Actinotrocha, welche nach *Krohn* zu einer Echiuride oder Thalassemide gehört (siehe d. Bericht f. 1860. p. 221), nach *Schneider* aber zu einem Sipunculus führt (siehe d. Bericht f. 1861. p. 197. 198), die Larve dieser Phoronis ist. Die Merkwürdigkeit dieses Wurms wird durch diese eigenthümliche Larvenform, deren letzte wunderbare Umwandlung von *Schneider* a. a. O. genau verfolgt wurde, noch bedeutend erhöht.

Leider ist *Kowalevky's* Arbeit nur in russischer Sprache erschienen und ich kann nur an der Hand der sie begleiten-

den Abbildungen einige Andeutungen über ihren Inhalt geben.

Wie es nun für viele Anneliden erkannt ist, bilden sich auch bei Phoronis (die ein Zwitter ist) die Geschlechtsproducte in Drüsenmassen, welche die Gefässstämme oder deren Zweige begleiten. Die reifen Eier gelangen dann zwischen die Kiemen und werden dort zwischen den eingerollten Rändern derselben aufbewahrt. Die Furchung verläuft hier in gewöhnlicher Weise, die mit einem Kern versehenen Furchungskugeln weichen früh im Centrum auseinander zur sog. Segmentationshöhle oder *Baer*'schen Höhle, aus der später die Leibeshöhle wird. Die Theilung der Furchungskugeln geht nun weiter, wobei die Furchungshöhle noch wächst und eine Wand von einer Schicht cylindrischer Zellen erhält.

Der kugelige, hohle Embryo stülpt seine Wand an einer Seite nun tief in den centralen Hohlraum hinein, sodass er zu einer doppelwandigen Schale wird, deren Hohlraum zum Darm, deren Mündung zum After und deren Raum zwischen den beiden Wänden zur Leibeshöhle wird. Durch Verengerung der Schalenmündung (des Afters) wird der Embryo bald wieder kugelig, während dess die Zellen der innern Sshicht (die Darmwand) sich gegen die der äusseren (Körperwand) sehr vergrössern. Von der äusseren Zellenschicht sondert sich nun nach Innen eine neue Lage von Zellen ab, die zur Körpermusculatur werden, während die äusseren Zellen zum Epithel der Haut werden.

Am hintern Theil biegt sich der nun länglich gewordene Embryo etwas zum After um, besonders dadurch, dass die Leibeshöhle sich an dieser Stelle vergrössert. Es entsteht dadurch die Kappe an der Actinotrocha. Dieser Theil der Larve überzieht sich nun mit Cilien und sie beginnt ihr freies Leben als Artinotrocha. Jetzt bildet sich auch der Mund und der Larvenkörper erhält die eigenthümlichen Fortsätze und ein völliges Wimperkleid. — Weiter hat der Verf. die Entwicklung nicht verfolgt: es schliessen sich hier aber die oben erwähnten Beobachtungen *Schneider*'s vervollständigend an.

A. Schneider[48] beschreibt den Bau und die Entwicklung eines merkwürdigen, den Anneliden zugehörigen Wurms von Helgoland, dem er den Namen Polygordius beilegt, da er sich seiner Musculatur nach an Gordius anschliesst, aber einen gegliederten Körper zeigt. Zuerst hatte *Schneider* (Nematoden p. 326) diesen Wurm, für den nicht wiederaufgefundenen Rhamphogordius von *Rathke* gehalten, der aber ein ganz

anderes Thier ist und über den wir von *Schneider* weitere genauere Mittheilungen erwarten dürfen. — Die Entwicklung konnte nicht vollständig und nur durch die von der pelagischen Fischerei aufgebrachten Larven verfolgt werden, aber es ergab sich doch das sehr wichtige Resultat, dass der Polygordius aus der so vielfach besprochenen und gedeuteten *Lovén*schen Larven (Archiv f. Naturg. 1842) hervorgeht. Die Entwicklung geschieht wesentlich ebenso wie an der Larve, die nach *Alex. Agassiz'* genau illustrirter Angabe zu der Nemertine Nareda Gir. wird (siehe d. vorigen Bericht p. 213. 214). *Schneider* hält dies für einen Irrthum und lässt aus der Larve des *Lovén*'schen Typus nur seinen Polygordius entstehen. Auch drücht sich *Agassiz* auch nur zweifelhaft über die Zugehörigkeit seiner Larve zur Nareda aus.

F. Ratzel[49] hat die Entwicklung der Samentaschen von Euchytraeus vermicularis untersucht, die theilweise erst nach Einbringung der Zoospermien stattfindet. Wegen der Einzelheiten muss hier auf die von Abbildungen begleitete Arbeit selbst verwiesen werden.

M. Sars[51] fand die Geschlechtsorgane einiger Anneliden an den Gefässen befestigt. *Chr. Boeck*[51] hält diese Organe jedoch nicht für die ächten Eierstöcke, sondern für Organe, in denen sich Knospen bilden, die sich ohne Befruchtung entwickeln werden. Er vergleicht dies Organ mit dem Keimstock der Cecidomyalarven.

Nach *A. Kowalevsky*[26] (Rippenquallen) stellen bei Phyllochaetopterus die Geschlechtsorgane ein eigenthümliches Wundernetz von Gefässen dar, auf welchen die Eier in Reihen sitzen. Diese entwickeln sich in folgender Weise. Eine Zelle der äusseren Haut jener Gefässe fängt an zu wachsen, erhebt sich und bildet in ihrer unteren Partie eine Gefässschlinge, die auch den Dotter, der sich immer mehr nach vorn schiebt und den Kern umgiebt, absondert. Das fast ausgebildete Ei sitzt noch immer auf der Gefässschlinge. Um das Ganze lagert sich eine dichte Cuticula und die Stelle, aus welcher die Gefässschlinge beim Abfallen des Eies heraustritt, bleibt als Mikropyle zurück. — Nach der künstlichen Befruchtung der reifen Eier begann die Furchung des Dotters und die dicke Cuticula des Eies war die primitiv Cuticula des schwimmenden Embryos.

Nach *E. Claparède*[50] ist die allgemeinste Form der Geschlechtsorgane der Borstenwürmer die von Träubchen oder von Maschenwerk, dessen Axe von oft

contractilen Blutgefässen eingenommen wird, sodass bei der Reife die Geschlechtsproducte sich in lappigen Anhängen der Gefässe befinden und sich aus einer mit dem Gefäss in Zusammenhang stehenden kernhaltigen Schicht entwickeln. (Siehe *Kowalevsky* und *Sars.*) Bei einigen gefässlosen Anneliden ist diese Form beibehalten, nur dass ein solider Strang statt eines Gefässes die Axe der Träubchen einnimmt. Nach dem Verf. haben diese Gefässaxe schon *Delle Chiaje* bei Siphonostomum und Stylaroides, *Stannius* bei Amphinome, *Grübe* bei Arenicola früher erkannt. — Mit *Ehlers* hält *Claparède* die Segmentalorgane im Wesentlichen für die Ausführungswege der frei in der Leibeshöhle schwimmenden Geschlechtsproducte. Bei einigen Anneliden kommen nach dem Verf. statt der Segmentalorgane nur einfache Oeffnungen in der Körperwand vor.

Claparède und *Panceri*[52] beschreiben einen Borstenwurm aus der Verwandtschaft der Alciopiden, dessen Larven anfangs in der Gallertmasse, später in der Magenhöhle einer Rippenqualle (Cydippe densa) leben. Die jünsten Larven von 1 Mm. Länge besassen hinten einen Wimperkranz und Cilien auf der Bauchseite, dabei aber schon deutliche Augen und drei borstentragende Fusspaare. Bei den Larven von 2 Mm. Länge fehlte schon die Cilienbekleidung — die von 5 Mm. Länge an wurden in der Magenhöhle gefunden. Die grössten Würmer waren 10 Mm. lang und zeigten deutlich die Eigenschaften der Alciopiden, namentlich die gewaltigen Augen. Nach bedeutenden Abweichungen in den Kopftentakeln und -cirren von Alciope bilden aber die Verf. aus ihrer Annelide eine neue Gattung Alciopina (parasitica). — Wie die Larven in die Gallertmasse der Cydippe gelangen, bleibt ganz unklar: doch hat auch *Buchholtz* ähnliche schmarozende Alciopiden in Neapel beobachtet und wir dürfen von ihm wohl Aufklärung über die vielen hier noch unklaren Verhältnisse erwarten.

Die Pariser Akademie ertheilte ihren *Prix Savigny* im Jahre 1867 *L. Vaillant*[53], wobei sie besonders dessen Arbeit über die Fortpflanzung einer Annelide durch an den Kopftentakeln knospende, planarienartige Junge hervorhebt. Schon 1865 hat *E. Ehlers* nachgewiesen (Jahresbericht f. 1865. Seite 186), dass diese Beobachtung auf einer völligen Täuschung beruht, worauf hier nur aufmerksam gemacht werden soll.

A. Kröhn und *A. Schneider*[54] beschreiben eigenthümliche Annelidenlarven mit porösen Hüllen. Die jüngsten Larven dieser Art waren eiförmig, hatten eine dicke äussere,

von Porenkanälen, wie eine Eischale, durchsetzte Haut und ein allgemeines Wimperkleid, zu dem vorn ein langer Schopf Cilien hinzukommen. Darauf bilden sich zwei Augenflecke, später treten jederseits zwei Bündel von Borsten auf. In diesem Zustande kannte *Joh. Müller* schon die Larve. — Bei andern Larven dieser Art sieht die Haut wie facettirt aus und es fehlt das allgemeine Wimperkleid, aber der Schopf ist vorhanden und ausserdem hinter den Augen ein Wimperring. — Nach *Schneider* ist die poröse Hülle die Eihaut, welche hier also, wie man es schon von andern Würmern weiss, direct zur Körperhaut wird. — Die Entwicklung der zuerst erwähnten Larve mit 2 Paaren von Borstenbündeln konnte *Krohn* in Madeira weiter verfolgen. Es bildet sich ein 3. Paar von Borstenbündeln und aus dem Cilienbesatz ein breiter vorderer und ein anderer hinterer Wimperkranz. Der Körper segmentirt sich, am Kopf entstehen fünf Fühler und wenn man die Larve zerdrückt, zeigt die Rüsselbewaffnung, dass sie zur Gattung Eunice gehört. — Eine mit facettirter Hülle und keiner allgemeinen Cilienbekleidung versehene Larven konnte *Krohn* auch ziemlich weit verfolgen: wahrscheinlich gehört sie einer Syllidee an.

E. Ehlers[55] macht höchst interessante Mittheilungen über die Geschlechtsunterschiede bei den Nereiden. Während man bisher die *Oersted*'sche Gattung Heteronereis als eine wohlbegründete ansah, wies zuerst *Malmgren* (Oefversigt Ved. Ak. Forhand. 1865) nach, dass bedeutende sexuelle Unterschiede bei diesen Thieren vorkommen und öfter Männchen und Weibchen als besondere Arten beschrieben sind. Weiter fand er, dass zwischen vielen Arten von Nereis, Heteronereis und Nereilepas in Rüsselbewaffnung u. s. w. eine grosse Aehnlichkeit obwaltet und spricht, darauf gestützt, die Vermuthung aus, dass zwischen diesen Formen eine Art Generationswechsel bestehe, und dass die Ammen für die Heteronereis-Formen unter den Arten von Nereis und Nereilepas zu suchen seien. *Ehlers* hat nun aber die Ueberzeugung gewonnen, dass die bis jetzt zu Heteronereis gezählten Thiere solche sind, welche auf der höchsten Stufe der geschlechtlichen Entwicklung die für diese Gattung charakteristischen Eigenthümlichkeiten angenommen haben, während sie vor dieser Zeit die Formen besassen, welche man als Nereis (Gr.) oder Nereilepas (Gr.) beschrieb; oder dass umgekehrt die Arten der Gattung Nereis und Nereilepas zu der Zeit, wo die vollste Reife der Geschlechtsproducte erfolgt, die Körperform erhalten, welche man für Heteronereis in

Anspruch nahm. Eine jede Art, welche eine solche Wandlung durchmacht, besitzt also eine geschlechtsunreife Nereisform und eine geschlechtsreife Heteronereisform; beide sind leicht auf einander zurückzuführen, da bei dieser Umwandlung der vordere Körpertheil, vor Allem aber der Rüssel und dessen Bewaffnung unverändert bleibt, und das sicherste Erkennungsmerkmal liefert.

Ehlers ist zu diesem Ausspruch gelangt zunächst durch die Untersuchung einer grössern Anzahl von Nereis Dumerilii aus der Adria, welche er Herrn Prof. *Heller* in Innsbruck verdankt. Unter diesen fanden sich einzelne Heteronereis, die was Grösse und Färbung anbetrifft, ganz mit den grössten Exemplaren der Nereis Dumerilii übereinstimmten; die Kiefer und Kieferspitzen, sowie die ganze Form des Anfangstheiles des Verdauungstractus, die Segmente der vorderen Körperabtheilung, zumal die Bildung des Vorderrandes des ersten Segmentes, die Palpen, Fühler und Fühlercirren waren bei beiden Formen völlig gleich. Der Unterschied der Heteronereisform war ausgesprochen durch die entwickelteren Ruder in der hinteren Körperhälfte und durch die Messerborsten, wie sie dieser Form zukommen, dann dadurch dass die 4 Augen des Kopflappens sehr gross waren und die voreinanderstehenden sich unmittelbar berührten. Die Formunterschiede in der Ruderbildung, die auffälligsten von allen, wurden ausgeglichen, als er bei genauerem Durchmustern der einzelnen Ner. Dumerilii ein Exemplar fand, welches bei sonstiger völliger Uebereinstimmung mit Ner. Dumerilii an den Rudern der hinteren Körperhälfte den Anfang einer Ausbildung zu der Ruderform von Heteronereis zeigte; die kleine flossenartige Erhebung hinter der Basis des Rückencirrus war noch niedrig aber unverkennbar; der Bauchcirrus, der bei der Heteronereisform an seiner Basis von einem grossen Lappen umgeben war, stand hier in einem kleineren, während in der Nereisform jeder Lappenanhang am Bauchcirrus fehlt; und die Lippe des unteren Ruderastes, welche in der Heteronereisform ein häutiges Blatt bildet, war grösser und ausgedehnter als bei Ner. Dumerilii, ohne die Ausbildung wie bei Heteronereis zu erreichen. Aus Allem ging hervor, dass hier eine Uebergangsform von Ner. Dumerilii zu Heteronereis vorlag. Untersuchte *Ehlers* nun die Thiere der Ner. Dumerilii, so fanden sich hier keine oder spärlich entwickelte Eier, während die Heteronereisform von dichtgedrängten Eiern strotzte; und so zog er den Schluss, dass aus der Ner. Dumerilii beim Eintritt der höchsten Geschlechtsreife unter der

… in der hinteren Körperhälfte … hervorgeht. — Nach *Ehlers* … Würmern zuerst die Eier oder Samen- … dem Eintritt der höchsten Geschlechtsreife … unter dem Reiz, den die Anhäufung der … hervorruft, erzeugt die Körperwand an … durch eine Wucherung die häutigen Platten und …borsten, welche die Heteronereisform auszeichnen. … dafür führt er an, dass wir wissen, wie bei den … oft die Entwickelung der Eier beginnt, lange bevor … Thier seine volle Körperentwickelung erreicht hat, und dann können wir in den geschlechtlichen Vorgängen der Syllideen den gleichen Verlauf beobachten, wie er auch bei Nereis Statt findet. Denn in den Syllideen, welche zur Zeit der Geschlechtsreife ein Bündel von Haarborsten entwickeln, oder bei denen sich zugleich mit der Entwickelung solcher Borsten ein Kopf bildet, welcher einem sich ablösenden Körpertheile die Form eines selbständigen Thieres geben soll, geht diese Entwickelung nicht der Entstehung der Geschlechtsproducte vorauf, sondern tritt erst ein lange nachdem die ersten Eier oder Samenzellen entstanden sind; die Ablösung eines Sprösslings von Syllis erfolgt sogar wohl immer erst im höchsten Reifestadium. Diese Entwickelungsvorgänge bei den Syllideen scheinen *Ehlers* mit Recht durchaus analog zu sein mit dem Wachsthum, durch welches Nereis zu Heteronereis wird, mögen sich nun bloss die Haarborsten entwickeln, oder mag, um einen Schritt weiter, an der Syllis die Bildung eines neuen Thieres durch Quertheilung sich vorbereiten. Das veränderte hintere Körperende der Heteronereisform entspricht den zur Selbständigkeit entgegenreifenden Segmenten der hinteren Körperhälfte von Syllis. Von diesem Standpunkt aus ist die Erwartung ungerechtfertigt, in den Formen, aus denen Heteronereis hervorgehen soll, keine Geschlechtsproducte zu finden, oder anzunehmen, dass eine Nereis ihre volle Entwickelung erreicht habe, weil sich in ihr Eier finden. Der Eintritt der Bildung der Geschlechtsproducte fällt eben nicht zusammen mit der vollen Entwickelung der geschlechtlichen Thätigkeit.

Es bleibt noch die Frage zu lösen, ob alle zu Nereis und Nereilepas (Gr.) gehörigen Arten eine gleiche Umwandlung zu Heteronereis durchmachen. Dem scheint bei dem Standpunkte unserer Kenntniss der Umstand zu widersprechen, dass, wenn wir bloss die Fauna der europäischen Küsten berücksichtigen, wir eine Anzahl von Nereis und Nereilepas finden,

deren zugehörige Heteronereisform unbekannt ist, und dass umgekehrt einzelne Heteronereisformen vorkommen, die sich auf keine Nereisform zurückführen lassen. Dagegen ist aber nach *Ehlers* einzuwenden, dass einmal die europäische Annelidenfauna noch lange nicht genug bekannt ist, und dass zweitens an den Orten, wo man die Nereisformen findet, die zugehörigen Heteronereisformen fehlen können, denn wir wissen, dass manche Heteronereiden, die durch die Entwickelung der Ruderplatten treffliche Schwimmer geworden sind, nicht auf dem Boden des Meeres sich aufhalten, sondern auf hohem Meere frei schwimmend getroffen werden. Trotzdem möchte zur Zeit nicht behaupten, dass alle Nereis- und Nereilepas-Arten eine Heteronereisform erhalten, dagegen als sicher annehmen, dass alle Heteronereisformen sich auf Nereis oder Nereilepas zurückführen lassen und ein solches Stadium durchgemacht haben. Damit steht in Uebereinstimmung, dass bis jetzt von keinem einzigen Zoologen eine junge Lycoridee mit der Form von Heteronereis beschrieben worden ist; ja *Rathke* (Fauna der Krim p. 412. 416) berichtet von seiner Lycoris lobulata, dass den jüngeren (bis $1^1/_2$ ja selbst 2 Zoll langen) Exemplaren die blattartigen Ruderanhänge fehlen, die bei den grösseren vorhanden sind; die ersteren bilden danach die Nereisform (und zwar Ner. cultrifera Gr.), die letzteren die Heteronereisform. Es ist dies die älteste hier einschlagende Beobachtung, die aber, wie es scheint, ganz unbeachtet geblieben ist. *Ehlers* hegt ferner die Vermuthung, dass diese Entwickelung der Nereisform zur Zeit der Geschlechtsreife nicht immer in gleicher Weise unter Bildung von häutigen Ruderplatten verläuft, sondern dass möglicher Weise die Formwandlung neben einer Vergrösserung der Ruder hauptsächlich in der Neubildung der Messerborsten besteht; er hat hierbei die Nereis (Nossis Kbg.) ochotica (Gr.) im Auge, die er wegen ihrer Borsten als eine im Stadium voller Geschlechtsreife stehende Form ansieht. — Ob nun die Tracht, welche die Nereisformen beim Uebergang zu Heteronereis anlegen, eine bleibende ist, oder nur eine zeitweilige, welche nach Vollendung des Fortpflanzungsgeschäftes wieder abgelegt wird, wie das Hochzeitskleid der Vögel, wird sich am leichtesten durch die Beobachtung der Thiere in passenden Aquarien entscheiden lassen; *Ehlers* möchte von vornherein das letztere annehmen.

Eine Beobachtung von *Quatrefages* (Hist. des Annelés I, p. 131) über die Lebensweise von Heteronereis mag hier noch erwähnt werden. *Quatrefages* fand im Frühjahre eine Hetero-

nereis (er nennt sie an dieser Stelle H. vagabonde) frei schwimmend im Meere bei Sicilien, in keinem der untersuchten Thiere Eier oder Samen. Dagegen fand er eine andere Heteronereis (H. d'Oersted, H. Schmardaei) in grosser Menge bei St. Vaast und zwar unter der Erde in kleinen Haufen von schlammigem Sande; diese Würmer waren vollgestopft von reifen Samenfäden oder Eiern; während des ganzen Monats September waren sie stets in gleicher Anzahl zu finden, dagegen um die Mitte des Octobers vollständig verschwunden. *Quatrefages* meint nun, diese Thiere wären, nachdem sie in den Erdlöchern ihre Eier abgelegt, wieder in das offene Meer zurückgekehrt. *Ehlers* vermuthet umgekehrt, dass die Thiere, wie die übrigen Nereisformen, in Gängen gelebt haben, dass hier die Geschlechtsproducte in ihnen herangereift sind und damit gleichzeitig die Entwickelung zur Heteronereis vollendet ist, und dass nun in der Mitte des Octobers die völlig entwickelten Männchen und Weibchen ihre Verstecke verlassen haben, um als gewandte Schwimmer die günstigsten Gelegenheiten für die Vollziehung des Fortpflanzungsgeschäftes aufzusuchen. Die von *Quatrefages* im sicilischen Meere gefundenen, weder Eier noch Samen tragenden Heteronereiden hatten wahrscheinlich sich ihrer Geschlechtsproducte bereits entledigt.

Nach *Ehlers* sind folgende Zusammengehörigkeiten festgestellt.

Nereis (Leontis Mgrn.) Dumerilii (Aud. et Edw.) = Heteronereis (Iphinereis Mgr.) fucicola Oerd. ♂ ♀. — Nereis pelagica (L.) = ♂ Heteronereis renalis (Johnst.) grandifolia (Rathke) ♀ Heteronereis assimilis (Oerd.). — Nereis (Perinereis (Kbg.) Lipephile Mgr.) cultrifera (Gr.) (margaritacea M. Edw.) = Lycoris lobulata (Rathke); Heteronereis (Hedyle Mgrn.) lobulata (Johnston. Cat. brit. non. paras. Worms p. 61. non Quatrefages (Hist. des Annelés I, p. 561).

Nereis vexillosa (Gr.) = Heteronereis arctica *Grube*, Middendorf's Reise in den äusserst.Nord. u. Ost. Sibiriens Bd. II. Zool. I p. 11 = H. Middendorffii (Mgrn.).

Nereis longissima (Johnst.) = N. regia (Quat.)

Nereis fucata (Sao.) = N. podophylla (Aud. et Edw.), Heteronereis glaucopis (Mlmg.).

Ferner sind beide Formen *Ehlers* noch von folgenden Arten bekannt, wo sie jedoch nicht mit besondern Namen belegt sind: Nereis zava Ehl., N. Agassizii Ehl., N. virens Sars, N. Brandtii Malmg.

Ehlers hat, was sehr nöthig ist, beide Formen durch besondere Bezeichnungen unterschieden und nennt die Formen mit nicht veränderten Rudern u. s. w., die also von der Geschlechtsreife weit entfernt sind, atoke Formen (von ἄτοκος unfruchtbar), und die veränderten Heteronereis-artigen epitoke Formen (von ἐπίτοκος der Geburt nahe). Mit Recht vergleicht der Verf. diese Verhältnisse mit den bekannten Veränderungen, welche zur Brunstzeit bei den Fischen, Tritonen und Vögeln auftreten und die man dort meistens als Hochzeitskleid bezeichnet.

Wie auch in der Ausbildung der Eier die atoken und epitoken Formen deutlich ihre Unreife und Reife bekunden, zeigt *Ehlers* durch einige Maasse derselben. Er fand die Eier bei

Nereis Dumerilii	in der atoken Form	0,095	Mm.
	in der epitoken -	0,189	-
Nereis pelagica	in der atoken Form	0,108	-
	in der epitoken -	0,216	-

Sehr bemerkenswerthe Untersuchungen hat *A. Kowalevsky*[56] über die Entwicklung der einfachen Ascidien (besonders Phallusia mammillata und Asc. intestinalis) veröffentlicht. Die Eier dieser Thiere zeigen, wenn sie das Mutterthier verlassen, einen ziemlich complicirten Bau, denn sie bestehen ausser aus dem Dotter, in dem nach der Befruchtung kein Kern mehr sichtbar ist, noch aus einer diesen überziehenden dünnen Gallertschicht, in der gelbe Zellen eingelagert sind; das Ganze ist in einer dicken, harten Kapsel eingeschlossen. Die merkwürdigen peripherischen gelben Zellen stammen nach dem Verf. aus dem Eifollikel und bilden später den Mantel des Thiers.

Die vier ersten Furchungskugeln, alle mit deutlichen Kernen, bilden sich auf gewöhnliche Weise, die vier folgenden aber durch eine äquatoriale Theilung der ersteren. Während die Furchungszellen durch Theilung sich nun vermehren, weichen sie im Centrum auseinander und stellen die Segmentationshöhle oder *Baer*'sche Höhle dar, die Anlage der Leibeshöhle. Der Embryo ist nun eine Hohlkugel mit einer Wand aus einer Schicht von Zellen. Wie bei Amphioxus plattet sich diese Kugel nun auf einer Seite ab, stülpt sich dort ein und nimmt Becherform an. Der Bechermund schliesst sich alsbald wieder zu einer kleinen Oeffnung (dem After), während die innere Zellenlage durch beträchtliche Vergrösserung der einzelnen Zellen stark wächst und der Becherhohlraum (die Darmhöhle) und die Leibeshöhle sich dadurch sehr verengt.

An alle den Dotterfurchungen u. s. w. betheiligt sich die Schicht der gelben Zellen gar nicht: wie eine Eihaut überzieht dieselbe stets glatt den ganzen Embryo.

Die Zellen der Darmwand vermehren sich nun, sodass man bald zwei Schichten von Zellen in ihr unterscheiden kann, während der Embryo sich in die Länge streckt und die Afteröffnung sich so verkleinert, dass sie nicht mehr aufzufinden ist und erst viel später wieder erscheint.

Auf einer Seite des Embryos, aber nur im vorderen Theile, erheben sich nun zwei Längswülste (Rückenwülste), welche sich in der Medianlinie endlich treffen, dort verschmelzen und so eine Röhre vorstellen (Nervenröhre), die dem Darm parallel zieht, und sich vorn wie beim Amphioxus mit einem Loch nach aussen öffnet, das aber bald verschwindet. Nur im vorderen Theil des Embryos ist diese Nervenröhre deutlich, nach hinten schwindet sie und dort bildet sich zwischen Darm- und Körperwand ein Strang grosser Zellen, wie ein Chorda dorsalis, von dem später die Bildung des Larvenschwanzes ausgeht.

Diese Entstehung eines, aus Verwachsung von Rückenwülsten hervorgehenden, röhrenförmigen Nervensystems an der Rückenseite des Embryos, gerade wie bei den Wirbelthieren und im Speciellen beim Amphioxus, ist etwas im höchsten Grade Bemerkenswerthes.

Diese Nervenröhre bildet sich bald zu einem mehr kugeligen Hohlraum um, an dessen Innenseite vorn ein Pigmentfleck entsteht, der von einer Zellenmasse grösstentheils umwachsen wird (Auge), und hinten ein ähnlicher, kleiner Pigmentfleck entsteht, der aber bald von einer durchsichtigen Absonderungsmasse von Stielform in den Hohlraum hinein erhoben wird, (Ohr). Nerven, die von diesem Hohlganglion ausstrahlen, wurden nicht beobachtet. Später bilden sich bekanntlich bei den Ascidien diese Sinnesorgane wieder ganz zurück.

Während dieser Bildung des Nervensystems sprosst nun am Hinterende der Larve, von dem erwähnten Zellenstrang ausgehend, der bekannte Schwanz der Ascidienlarven hervor. Der Zellenstrang verlängert sich, treibt die Körperwandung vor sich her und erreicht bald eine beträchtliche Länge. Zwischen den in einer Reihe liegenden grossen Zellen der Schwanzaxe bilden sich nun hyaline Körperchen, die scheibenartig auswachsen und die Zellen ganz auf ihre Peripherie drängen, ähnlich wie es bei der Chorda des Amphioxus auch geschieht. Die Scheiben verschmelzen endlich zu einer hyalinen

Axenmasse. Aus inneren Zellen der den Schwanz begleitenden äusseren Haut bilden sich dessen Muskeln.

Jetzt verlängert sich der Darm nach vorn, über das Ganglion hinaus und verwächst endlich vor dem Ganglion an der Rückenseite mit der Körperwand, erhält dort ein Loch und bildet so den Mund. Die Haut der gelben Zellen bildet nun einen dicken Gallertmantel um das Thier, der Schwanz, bis dahin um den Embryo gewunden, streckt sich und die Larve verlässt die Eihülle. Sie schwimmt eine kurze Zeit mittelst ihres Schwanzes umher: ein Cilienkleid hat sie nicht.

Schon ein paar Stunden nach dem Austritt aus dem Ei setzt sich die Larve mit ihrem Kopftheil fest und der Schwanz zieht sich ein, zerstückelt sich und bleibt nur noch als ein Haufen unregelmässiger Zellen hinten in der Leibeshöhle sichtbar. Sein Mantel schrumpft erst allmählig zusammen. Das Nervenganglion bildet sich beträchtlich zurück, der Darm dagegen zeigt einige Windungen und wieder einen deutlichen After. Zwischen den Darmwindungen erscheint ein Zellenhaufen, der später zum Herzen wird.

Der vordere Theil des Darms erweitert sich nun kastenförmig zum Kiemenkorb, in welchem die Kiemen gerade wie beim Amphioxus durch Verwachsung der Darm- und Körperwand und Durchbrechen an dieser Stelle entstehen. Um den Kiemenkorb erhebt sich nun die Gallertschicht von der Körperwand, sodass das durch die Ingestionsöffnung (den wahren Mund) eintretende Wasser durch die Kiemenlöcher in den Kloakraum zwischen Körperwand und Gallertmantel tritt, wohinein auch der After mündet, und durch die Egestionsöffnung (die also nicht dem After entspricht) wieder ausströmt,

Diese Entstehung der Kiemen in der Mundhöhle ist ein zweites ungemein wichtiges Factum, welches zusammen mit der Bildung des Nervensystems die Ascidien ganz von den Mollusken entfernt, denen auch die Bildung des Gallertmantels in keiner Weise entspricht. Auch manche Punkte der Ascidienanatomie müssen nach *Kowalevsky*'s Arbeit ganz anders aufgefasst werden, als es bisher geschieht: doch ist hier nicht der Ort, darauf weiter einzugehen.

Kowalevsky deutet die nahe Verwandtschaft der Ascidien im Larvenzustande mit den Wirbelthieren sehr bestimmt an und erwähnt, um die Aehnlichkeit des Axenstranges des Larvenschwanzes mit der Chorda dorsalis darzuthun, dass auf demselben *Nogine* nach nicht veröffentlichten Untersuchungen eine Reihe von paarigen Ganglien entdeckt habe (von *Gegenbaur* schon gesehen, aber für Keime gedeutet).

In seinem glänzenden Holothurienwerke erwähnt *C. Semper*[30] kurz seiner Entdeckung eines zweiten Schneckenschlauchs im Trepang, der Holothuria edulis, der sich darin an der Kloake festzuheften scheint. *Semper* nennt diese schlauchförmige Schnecke Entoconcha Müllerii (vergl. über die Entoconcha der Synapta diese Berichte f. 1863. p. 231 und f. 1864. p. 216—220).

Die Geschlechtsorgane von Ancylus fluviatilis bestehen nach *P. Stepanof*[57] aus einer Zwitterdrüse, von wesentlich gleichem Bau wie bei den übrigen Pulmonaten, nur dass in ihr auch das Eiweiss der Eier, dem keine besondere Drüse gewidmet ist, gebildet wird, ferner aus einem Receptaculum seminis (besser wohl Samenblase) oben am Zwittergang, nicht weit vor der Zwitterdrüse, und aus einer Uterindrüse im Verlauf desselben. Der Penis mündet an der Geschlechtsöffnung in den Zwittergang, der völlig ungetrennt bleibt. Neben der Geschlechtsöffnung mündet noch eine Schleimdrüse.

Der Furchungsprocess verläuft wie bei allen Pulmonaten, und der Dotter macht während desselben rhythmische Contractionen, wie es *Lereboullet* schon für Lymnaea erkannte. Nach abgelaufener Furchung besteht der Embryo aus mehreren Schichten peripherischer kleiner Zellen, der Keimhaut, und aus einer centralen Masse grösserer Furchungskugeln, dem Nahrungsdotter. Die peripherische Schicht senkt sich an einer Stelle ein (Mund) und bildet so allmählig den Darm, der zuletzt sich im After wieder nach aussen öffnet. An der einen Seite wird die peripherische Schicht zum Fusse, der sich mit Cilien bekleidet, die sonst am Embryo nicht erscheinen, an einer anderen Stelle verändern sich die peripherischen Zellen etwas, werden zum Mantel und sondern eine Schale ab. Der Mantel vergrössert sich rasch und erhebt sich vorn zuletzt faltenartig zur Mantelhöhle. — Die Augen erscheinen zuerst als zellige Kapseln, in deren Hohlraum sich eine durchsichtige Kugel, die Linse, bildet. Ganz ebenso geht die Bildung des Gehörorgans vor sich, nur dass hier statt der Linse die Otolithen erscheinen. — Larvenorgane finden sich nach *Stepanof* beim Ancylus gar nicht und in der Auffassung der Stellung dieses Thiers schliesst er sich an *Gegenbaur* an, der es als einigermaassen analog den Embryonalformen der anderen Pulmonaten ansieht.

Wegen der Beschreibung der Geschlechtsorgane von Helicina titanica in *C. Isenkrahe*'s[58] dankenswerther Anatomie dieses

von ihm wie *Troschel* zu den Rhipidoglossa gezählten, Thiers, müssen wir auf das Original verweisen.

El. Mecznikow's[59] russische Magister-Dissertation Geschichte der embryonalen Entwicklung von Sepiola ist mir allerdings zugegangen, aber nicht im Stande sie zu entziffern, muss ich mich hier an den Auszug in französischer Sprache in der Biblioth. univers. de Genève halten, der jedoch, wie es wegen einiger Unklarheiten bemerkt werden muss, nicht von einem Fachgelehrten herrührt.

Mecznikow schliesst sich in seinen in Neapel angestellten Untersuchungen an die bekannten Arbeiten *van Beneden*'s und besonders *Kölliker*'s an. Die Eier von Sepiola sind etwa zu 15 in einem farblosen Schleim eingeschlossen; sie sind ganz durchsichtig und ihre Entwicklung dauert 34—35 Tage. Das Chorion erleidet mit dem Wachsthum des Embryo einige Veränderungen, es wird dünner und nimmt während es wächst statt der ovalen eine kugelige Form an. *Mecznikow* unterscheidet drei Entwicklungsperioden: die erste (10 Tage) reicht bis zur Vollendung des Blastoderms, in der zweiten (5 Tage) erscheinen die Organe, und die dritte (19—20 Tage), in der die Organe vollendet werden, endet mit dem Ausschlüpfen des Embryos.

Erste Periode. Die partielle Dotterfurchung konnte der Verf. nicht im Speciellen verfolgen, da die jüngsten zur Beobachtung gelangenden Eier beständig schon am spitzen Eipol mit einer Schicht Embryonalzellen versehen waren. Zwischen diesem Blastoderm und dem Chorion erscheinen mehrere Protoplasmatropfen, den s. g. Richtungsbläschen entsprechend. Die Embryonalzellen scheinen sich durch Theilung zu vermehren und bedecken in einer Schicht am Ende des zweiten Tags etwa $^2/_{11}$ des Dotters. — Am dritten Tage theilt sich das Blastoderm in zwei Schichten oder Blätter: es scheint dies durch eine quere Theilung der einzelnen Embryonalzellen hervorgebracht zu werden. *Mecznikow* nennt das äussere Blatt das epitheliale, das innere das parenchymatöse und vergleicht sie völlig mit den von ihm beim Scorpion beschriebenen zwei Blastodermblättern. Beide Blätter umwachsen den Dotter nun weiter, am 8. Tage überziehen sie ihn zur Hälfte, am 10. ist die Umwachsung vollendet. In dieser ganzen Periode bestehen die beiden Blätter aber nur aus einer Schicht von Zellen. Diese können ausgezeichnete amöboide Bewegungen vollführen.

Zweite Periode. Im Anfang dieser Periode entwickeln die Zellen des äusseren Blattes Cilien und der Embryo beginnt seine Rotationen. Zur selben Zeit verdickt sich das Blasto-

derm (besonders das innere Blatt) an der unteren Seite und man kann so den Embryo von dem über ihm liegenden (von dünnen Blastodermschichten umschlossenen) Dottersack unterscheiden. Bald erscheint jederseits etwas unter dem Eiäquator eine ovale Verdickung in dem inneren Blatt, die Anlagen der Augen. Es bildet sich nun eine Falte des äusseren Blattes, die den ganzen Embryo umwächst und die Anlage des Mantels ist. Am 2. Tage zeigt sich auch der Mund, an der Bauchseite; darauf sprossen die Kiemen hervor, das erste Paar der Arme und die Gehörorgane werden deutlich. Alle diese Organe sind Bildungen des inneren Blattes, das äussere dient wesentlich nur als Hülle. Am 3. Tage zeigt der Mantel auf der Rückenseite eine Verdickung, der Stelle entsprechend, wo später die Rückenschuppe abgesondert wird. — In diesem Zustande ist der Embryo durch eine Aequatorialeinschnürung in zwei Theile gesondert: der untere ist der eigentliche Fötus, der obere enthält die Arme und den Dottersack. Die beiden Blätter dieses Sacks entfernen sich von einander, bleiben aber durch feine Fasern mit einander verbunden.

Am 4. Tage erscheint der Analhöcker und die Anlage des Trichters. Dieser wird gebildet aus zwei unter 45° gegen den Aequator geneigten nach unten divergirenden Streifen, Verdickungen des inneren Blattes, über die das äussere Blatt wie ein blosser Ueberzug weggeht. Der Nahrungskanal, die Gehörsäcke, die Augen, der Mantel treten deutlich hervor, sodass gegen das Ende dieser Periode bereits ein kleiner in den einzelnen Theilen charakteristischer Cephalopode fertig ist. Auch treten das dritte Paar der Arme, die Flossen und die Centren des Nerven- und Blutgefässsystems auf. — Am 5. Tage ist die Einschnürung zwischen Fötus und Dottersack bedeutend vertieft und dieser letztere macht alternirende Contractionen und Expansionen mit seinen beiden Blastodermblättern. Zur Zeit sind nur drei Paare von Armen vorhanden und von Saugnäpfen ist noch keine Spur zu sehen. Am Ende dieser zweiten Periode nähern sich die beiden Hälften des Siphos einander und verschmelzen endlich. Zugleich theilt sich der hintere Theil des Verdauungstractus in zwei Theile, das Rectum und den Ditenbeutel, dessen Wände vom äusseren Blatt gebildet werden, und es erscheinen die beiden Vorkammern, zuerst als solide Massen unmittelbar unter den Kiemen. Im Auge tritt das Pigment auf. Dabei setzt der rundum von Cilien bekleidete Embryo seine Rotationen fort.

Dritte Periode. In dieser Zeit wachsen besonders die einzelnen bereits angelegten Organe zu ihrer definitiven Gestalt

aus. Das vierte Paar von Armen tritt hinzu. Der Nahrungsdotter vermindert sich und bildet nur noch einen kleinen Vorsprung zwischen den Armen. Er steht mit dem Inneren des Körpers durch eine kleine Oeffnung unterhalb des Mundes in Communication. — Es bildet sich nun auch die äussere Haut, das Derma und das Epithel. In dem ersteren zeigen sich die anfangs unbeweglichen Chromatophoren, die später durch Muskelfasern ihre Bewegungen ausführen.

Die Haut und die Sinnesorgane gehen, wie bei den Wirbelthieren, aus dem äusseren Blatte hervor, auch der Darmkanal verdankt grösstentheils diesem Blatte seinen Ursprung, was nach *Kowalevsky* auch beim Amphioxus der Fall ist. In der Bildung der Rückenschulpe findet der Verf. Aehnlichkeiten mit der der Chorda dorsalis. Nach *Mecznikow* ist der Trichter der Cephalopoden in keiner Weise dem Fusse der Gastropoden vergleichbar. Leider hat *Mecznikow* seiner Abhandlung keine Abbildungen beigegeben.

Fritz Müller[61] beschreibt einen neuen in Schwämmen wohnenden Balanus (armatus), der an dem 3. Paare seiner Cirren mit starken Stacheln und Haaren versehen ist. Nach dem Verf. dient diese Cirrenbewaffnung, dazu die das Gehäuse überwuchernde Schwammmasse zu zerreissen und zu zerstören, und er will diese Verhältnisse zu Gunsten der *Darwin*'schen Theorie verwerthen.

Nach *Fr. Müller* findet bei den Balanen nicht in allen Fällen eine Selbstbefruchtung statt, sondern es können sich einander nahe sitzende verschiedene Individuen befruchten. *Müller* beschreibt sogar einen Balanus, den er für einen Bastard von B. armatus und improvisus hält. Wegen der Details dieser Angaben muss hier auf das Original verwiesen werden.

Hesse[62] beschreibt die ersten Larvenstadien von Balanus sulcatus und von Anatifa laevis. Da keine neuen Punkte über die Entwicklung der Cirripedien dabei zur Sprache gebracht werden, begnügen wir uns auf die Arbeit aufmerksam zu machen.

Wir verdanken *A. Metzger*[64] in Norden den Nachweis des Männchens von Lernaea, welches in einer ganz unausgebildeten Larvenform schon die Begattung vornimmt. Im März 1866 entdeckte *Metzger* an den Kiemen von Platessa flesus ausser dem gewöhnlich dort zu findenden Chondracanthus cornutus einen neuen, etwa eine Linie langen und ausserordentlich zierlichen Copepoden. Wie ihn später fortgesetzte Nachforschungen überzeugt haben, ist derselbe indessen fast

zu allen Jahreszeiten an jedem grösseren Individuum der genannten Fischart in grosser Menge zu treffen, entzieht sich aber nur gar zu leicht seiner Kleinheit und versteckten Lage wegen der Beobachtung. Beim ersten Anblick der Kiemen bemerkt man in der That ausser kleinen dunkeln Pünktchen und Strichen nichts, was einen Schmarotzer verrathen könnte; erst wenn man die ausgeschnittenen Kiemen unter Wasser bringt, und sich dadurch die einzelnen Blättchen von einander lösen, sieht man den kleinen Parasiten mit seinem freien Körperende an den Kiemenspitzen flottiren.

Bei genauer Musterung der einzelnen Individuen konnte der Verf. nun sofort zwei von einander abweichende Formen unterscheiden: eine kürzere, mehr gedrungene, und eine schlankere mit verlängertem Hinterleib. Seine Vermuthung, hierin Geschlechtsunterschiede zu erblicken, wurde bald durch Auffindung zahlreicher vereinter Pärchen bestätigt. Bei jedem solchen Pärchen war immer die kürzere Form vermittelst ihrer starken Klammerantennen am Grunde des Hinterleibes der schlankeren befestigt. Weibchen mit Eierschnüren konnte er trotz wiederholter, bis spät in den Herbst hinein fortgesetzter Nachsuchungen niemals auffinden.

Endlich im April des folgenden Jahres fand *Metzger* wider Erwarten dasselbe Thierchen auch an den Kiemen eines nicht sehr grossen Cyclopterus Lumpus, zugleich aber an den Kiemenbogen desselben auch vier Exemplare einer „jugendlichen Lernaea", als welche sich dieselben auf den ersten Blick durch drei stielrunde, am oberen Theile des Rumpfes befindliche Hörner, so wie durch den bereits etwas verhornten und Sförmig verdrehten Hinterleib zu erkennen gaben. Wie gross war aber die Ueberraschung, als er bei näherer Untersuchung an dieser Lernaea sämmtliche Merkmale seines fraglichen Parasiten wiederfand. Die Bildung der Antennen und Gliedmassen, die eigenthümliche feine Querstreifung des Abdomens u. s. w. war so übereinstimmend, dass ihm über die Zusammengehörigkeit beider Formen kein Zweifel mehr bleiben konnte.

Während bei sämmtlichen männlichen Individuen, die mit weiblichen vereint gefunden wurden, das Genitalsegment angeschwollen war und an den Stellen, wo die beiden Geschlechtsöffnungen liegen, je eine kugelige Auftreibung zeigte, war dagegen bei den Weibchen etwas Derartiges, auf den Beginn des Generationsgeschäftes Hindeutendes nicht zu bemerken. Selbst bei weiter fortgeschrittenen, schon in der rückschreitenden Metamorphose befindlichen Individuen, an denen der

Cephalothorax und die drei freien Thoracalsegmente nicht mehr zu unterscheiden waren, die aber sämmtlich noch beide Antennenpaare, das Maxillarfusspaar und die im Basalgliede allerdings schon etwas verkürzten vier Paare Schwimmfüsse besassen, so wie noch einzelne der oben erwähnten Pigmentstellen zeigten, war eine Auftreibung des Hinterleibes durch die Geschlechtsstoffe nicht zu bemerken. Das Abdomen war nur bedeutend verlängert, stark Sförmig verdreht und zeigte selbst noch unter dem dünnen Hornüberzuge die für die weibliche Form so charakteristische Querstreifung. Dennoch glaubt *Metzger* mit Recht, dass in dem oben beschriebenen Entwickelungszustand die Begattung erfolgt, wofür ja ausser der so häufig von ihm beobachteten, immer in derselben Weise stattfindenden Vereinigung beider Geschlechter noch der Umstand spricht, dass man selbst an den schon in der Umformung befindlichen und noch nicht mit Eierschnüren versehenen Lernaeaformen Männchen niemals gefunden hat. Nach erfolgter Begattung verlässt dann das Weibchen die Kiemenblättchen seines Wirthes und sucht dafür die Kiemenbogen desselben oder eines andern Fisches auf. Hier erst entwickeln sich die eine dauernde Fixirung herbeiführenden Hörner, welche ähnlich wie das Haftorgan der Lernaeopoden das zweite Maxillarfusspaar des Männchens vertreten, und die darauf nicht mehr in Function kommenden Gliedmaassen verkümmern oder verschwinden nach und nach. Das Männchen dagegen wird einer solchen Umwandlung nicht unterliegen, denn „ihm bleibt ja nach wie vor die Aufgabe activer Geschlechtsthätigkeit, vor Allem das Weibchen zur Begattung aufzusuchen“ (*Claus*, Freilebende Copepoden pag. 7); es erlangt mithin die für die Familie und Gattung aufgestellten Charaktere niemals. Ueberhaupt aber geht aus dem Obigen hervor, dass beide Geschlechter der hier in Frage stehenden Lernaea eine Stufe der morphologischen Ausbildung zeigen, wie sie zunächst erst bei den Dichelestiinen wiedergefunden wird und wie sie die Chondracanthen und Lernaeopoden schon nicht mehr erreichen, was offenbar für die systemat. Stellung der Lernaeen nicht ohne Bedeutung sein kann.

Ant. Dohrn[65] beschreibt ausführlich die Entwicklung von Asellus aquaticus. Die Bildung der Keimhaut geschieht ebenso wie es *Weismann* von Chironomus schildert, aber zugleich zerklüftet sich der centrale Dotter (wie es *Zaddach* schon bei Phryganeen bemerkte) in zahlreiche Stücke, nach dem Verf. veranlasst durch den Austritt der Dotterflüssigkeit. Die Zellen der Keimhaut häufen sich nun auf der einen

Eihälfte an und bilden den Keimstreifen oder, wie der Verf. es nennt, den Keimtheil. Jetzt entstehen nun zunächst die seit *Rathke* bekannten merkwürdigen blattförmigen Anhänge. Nach *Dohrn* haben dieselben keine Function, aber er „hält sich für berechtigt, ihnen eine Art monumentaler Bedeutung beizulegen und in ihnen die Andeutung zu erkennen, dass die Assel eine bedeutende Stammesgeschichte hinter sich hat, von der wir gar nichts weiter erschliessen können, als dass sie eben stattgefunden hat"..

Jetzt tritt ein Vorgang ein, der nach *Dohrn* für die Familie der Asellina innerhalb der Classe der Isopoden charakteristische Geltung zu haben scheint. Es buchtet sich nämlich der dem Keimtheil gegenüberliegende Theil der Keimhaut ein und trennt schliesslich den Dotter bis in die Mitte in ein vorderes, grösseres Stück, aus dem später der Kopf und der grösste Theil des Leibes, und in ein kleineres, hinteres Stück, aus dem der andere Theil des Leibes und das Postabdomen sich bilden. — Um diese Zeit erfolgt auch die erste Anlage des bilateralen Typus im Kopfende des Keimstreifen, indem nämlich in dessen dem Dotter zugewandter Seite eine medinae Rille entsteht. In der Seitenansicht bemerkt man nun auch die ersten Extremitäten. Das 1. und 2. Maxillenpaar scheint zuerst zu entstehen, dann treten die übrigen Fresswerkzeuge und die Antennen auf und darauf auch die sechs Beinpaare. Am Bauchtheil des Keimstreifens zeigt sich nun auch zuerst die Segmentirung und das Postabdomen wächst hervor. Darauf treten die Kiemen und die gabelförmigen Anhänge des Postabdomens auf. Während des bilden sich accessorische Mundtheile, die *Milne Edwards* als eine gespaltene Unterlippe bezeichnet hat, und durch Einstülpungen von aussen entstehen After- und Mundöffnung. Darauf tritt auch die Oberlippe hervor.

A. Kowalevsky[26] beobachtete bei allen von ihm untersuchten Crustaceen (Palaemonen, Callianassa, Krabben) eine vollständige Furchung des Dotters, bei der beständig jeder Furchung eine Theilung des Kerns vorausging. Die sternförmigen Gebilde, die *Rathke* und *Lereboullet* abbilden, sind nichts Anders als um den Kern zusammengepresste Fettkügelchen.

C. Claus[66] hat die Beobachtungen *Fr. Müller's* über die Larvenstadien der Porcellana (sehe d. Bericht f. 1862. p. 229), wonach das von *Eschscholtz* als Lonchophorus beschriebene Krebschen als die Zoëaform der Porcellana erkannt wurde, weiter ausgedehnt und namentlich auch die späteren

Larvenstadien aufgefunden. Ohne zu grosse Details würden die Beschreibungen nicht klar zu machen sein und es muss genügen auf das Original zu verweisen.

El. Mecznikow[67] hat in einer russisch geschriebenen Abhandlung (welche aus den Abhandlungen — Sapiski — der Petersburger Akademie Bd. XIII. Nr. 1. besonders abgedruckt ist) die Entwickelung der Phyllopodengattung Nebalia genau beschrieben und durch zwei Tafeln erläutert. Es finden sich in der Abhandlung besonders eingehende Vergleichungen der Entwicklung dieses Krebses mit anderen, doch bin ich nicht im Stande, aus dieser russischen Schrift darüber genauere Nachricht zu geben. Auch eine Beschreibung der Entwicklung von Nebalia nach den beiden Tafeln zu entwerfen, darf ich mir ersparen, da nach *Mecznikow's* eigenen Angaben darüber sich im Bericht f. 1865. p. 193. 194 ziemlich ausführliche Mittheilungen finden.

A. Humbert[68] hat gefunden, dass die Glomeris lumbata und die G. marmorea eine Species bilden und nur Geschlechtsunterschiede darstellen. Er beobachtete beide s. g. Arten in der Begattung.

F. Plateau[69] beschreibt den Nestbau und einige Stadien der Entwicklung von Argyroneta aquatica, einer Wasserspinne. Das kleine ovale, aus Gespinnst gebildete Nest dieses Thieres dient in der hinteren Abtheilung zur Aufnahme der Eier, während sein vorderer Theil für die Mutter einen zeitweiligen Aufenthaltsort abgiebt. Das Nest befindet sich unter Wasser, befestigt an Wasserlinsen u. s. w. — Aus der Embryonalentwicklung schildert der Verf. das Hervorsprossen der Mundtheile und anderen Extremitäten, die nach ihm alle ziemlich gleichzeitig erscheinen.

In seiner inhaltsreichen und schön illustrirten Abhandlung „Ueber den Eierstock und die Samentasche der Insecten" beschreibt zunächst *Fr. Leydig*[70] seine eigenen an 18 Insectenarten der verschiedenen Ordnungen angestellten Beobachtungen im Einzelnen und vergleicht im zweiten Abschnitte dieselben mit den zahlreichen darauf bezüglichen Angaben Anderer.

Was den Eierstock der Insecten anbetrifft, so weist *Leydig* nach, dass der keimbereitende Theil der Eiröhre von dem nur als Eileiter functionirenden durch eine ringsum nach innen vorspringende Falte oder Klappe, welcher nach aussen eine starke Einkerbung entspricht, geschieden ist. — Die Verbindungsfäden der Eiröhren mit dem Rückengefässe, die besonders *Joh. Müller* untersuchte und für Blutgefässe hielt, sind nach

Leydig einfache solide Verlängerungen der Eiröhren, die sich am Rückengefäss entweder schlingenförmig in andere umbiegen oder doch blind dort enden, die aber mit dem Rückengefäss von einer gemeinsamen Peritonealhülle umgeben sind, wodurch ein enger Zusammenhang hervorgebracht wird.

Die Eiröhre besteht aussen aus einer meistens viele Tracheen enthaltenden Peritonealhülle, dann aus einer Haut mit quergestreiftem Muskelnetz und endlich aus der Tunica propria mit dem Epithel und den davon geschiedenen Keimzellen (Dotterzellen *Stein*) und Eizellen (Eianlagen *Stein*). Die Keimlager oder Keimfächer, d. h. Keimzellen und Eizellen sind nicht immer bloss auf die Spitze der Eiröhre beschränkt, sondern können sich in derselben bekanntlich vielfach hinter einander wiederholen.

Das fertige Ei besteht aus Keimbläschen mit Dotter und Dotterhaut und aus der Schale oder dem Chorion. Das letztere wird von den Epithelzellen der Eiröhre gebildet, erstere gehen alle aus der Eizelle hervor. Die Eizelle ist nach *Leydig* eine der Zellen des Keimlagers, welche von den übrigen Keimzellen sich dadurch auszuzeichnen anfängt, dass ihr Kern (das Keimbläschen) einen einzigen Nucleolus hat, während jene immer mehrere Kernkörperchen bleibend besitzen. Indem diese Eizelle im Ganzen wächst, hebt sie sich meistens vom übrigen Keimlager ab, sodass sie auch äusserlich eine besondere Wölbung der Eiröhre hervorruft. Das Protoplasma der Eizelle wird zum Dotter, in dem nach und nach Fettkörnchen auftreten und das oft noch sehr lange mit den übrigen Keimzellen in Verbindung bleibt und von ihnen sein Material bezieht. Die Dotterhaut ist nichts als die erhärtete äusserste Schicht des Dotters. Das Chorion wird von den Epithelzellen des Keimfaches um das Ei abgesondert, gerade wie das äussere Chitinskelett. Am genauesten beschreibt diese merkwürdige Bildungsweise *Leydig* von einem Blattkäfer (Timarcha tenebricosa). Das Chorion besteht hier über der Dotterhaut aus einem harten homogenen eigentlichen Chorion, dann aus einer dicken Porenhaut, darauf aus einer weichen, homogenen Hülle, an der man ganz zu äusserst noch einen hellen Saum unterscheiden kann. Die Porenhaut wird nach *Leydig* von Epithelzellen abgesondert, die mit einem Haarbesatz, wie Flimmerzellen, versehen sind. Diese Härchen ragen in die Porenhaut hinein und *Leydig* meint, die Zellen sonderten ihr Secret um diese Haare ab, die dann später vergingen und so die Poren herstellten. Die am oberen Eipol gelegene Mikropyle ist nach *Leydig* die Stelle, wo die Eizelle mit den Keimzellen

zusammenhing, der Einabel gleichsam, und wo deshalb kein Chorion abgesondert werden kann.

Wegen der Frage des Eindringens der Zoospermien in's Ei entscheidet sich *Leydig* gegen ein Eindringen derselben in den Dotter, obwohl sie durch das Chorion bis zur Dotterhaut, aber nicht weiter, gelangen können. Von Insecten hat *Leydig* frisch befruchtete Eier von der Stubenfliege, von Tachina, Aeschna und Ameisen auf Zoospermien im Dotter untersucht, aber stets mit negativem Resultat. Nach dem Verf. wirken die Samenfäden mittelst eines flüssigen Stoffes durch die Dotterhaut hindurch auf den Dotter. *Leydig* scheinen die Mikropylen, die ja auch kein allgemeines Vorkommen sind, gar nicht wesentlich für die Zuführung von Zoospermien zu dienen. In manchen Beziehungen schreibt er ihnen eine respiratorische Function zu und bemerkt u. A., dass beim Hermelinspinner (Harpyia vinula) unter der Mikropyle ein grösserer Luftraum, ähnlich wie im Vogelei, befindlich ist. (Vergl. die Angaben *de la Valette*'s und *Meissner*'s im Bericht f. 1860. p. 199—201.)

Leydig hat auch die Samentasche der Bienenkönigin untersucht und leugnet mit Bestimmtheit das Vorkommen von Muskeln in der Wand derselben; nur der Ausführungsgang der Tasche ist muskulös. Nach *Leydig* scheinen auch die in der Samentasche aufgestapelten Zoospermien, namentlich die zu Büscheln zusammengedrängten, gar nicht zur Befruchtung verwendet zu werden, sondern einmal in's Receptaculum gelangt, dort zu verbleiben. — Am Schluss seiner Abhandlung geht der Verf. auf die Frage nach der geschlechtlichen Differenzirung des Eies ein und erinnert dabei an die so wichtige, aber wenig beachtete Arbeit von *Kyber* über die Blattläuse (Germar's Magazin 1813), nach welcher nur Männchen auftreten, wenn durch Nahrungsmangel oder Kälte den Blattläusen der Untergang droht, während er sie sonst vier Jahre lang ohne Männchen sich fortpflanzen sah. *Leydig* hält die viviparen Blattläuse nicht für Ammen, sondern einfach für Weibchen und erinnert an seine bekannten Untersuchungen über Räderthiere und Daphniden, bei denen sich ebensolche Verhältnisse ergeben.

Nach eigenen Untersuchungen an Aphis rosae widerspricht *Ed. Claparède*[71] allen Angaben *Balbiani*'s über den vermeintlichen Hermaphroditismus der Blattläuse und bestätigt völlig *Mecznikow*'s Beschreibungen und Deutungen des s. g. secundären Dotters. Im vorigen Berichte p. 234—237 ist über *Balbiani*'s Abhandlung im selben Sinne referirt und es ist

deshalb nicht erforderlich hier von Neuem darauf einzugehen. — *Balbiani*[72] will jedoch seine Darstellung aufrecht erhalten und hofft durch eine in Aussicht gestellte ausführliche Abhandlung die gegen ihn geltend gemachten Zweifel zu zerstreuen.

C. S. Tomes[73] liefert die Beschreibung und schöne Abbildung einer Phryganeenlarve (Hydroptila), die ihren seidenartigen Cocon aussen sehr regelmässig mit Conferven überkleidet.

Rymer Jones[74] beschreibt die Larven und Puppen von Corethra plumicornis, die ihrer völligen Durchsichtigkeit wegen schon vielfach zu mikroskopischen Untersuchungen gedient haben. Bei der Larve finden sich im Vordertheil zwei dunkle, rundliche Körper und zwei ähnliche im Hintertheil; es sind dies häutige Blasen mit Luft gefüllt und augenscheinlich von der Function der Schwimmblasen. In der Puppe fehlen sie. Die weiteren Details, als ohne die Abbildungen schwer verständlich, müssen hier übergangen werden.

In der Monographie *G. Bonnet's*[76] über den Sandfloh (Pulex penetrans) werden die Geschlechtsorgane, die Begattung und die Verwandlung dieses merkwürdigen Thieres genau beschrieben. Die männlichen Geschlechtswerkzeuge bestehen aus einem in mehrere Lappen zertheilten Hoden, dem Vas deferens, der Samenblase, zwei Ductus ejaculatorii und dem Penis mit seinen vier lanzettförmigen Klappen. An den weiblichen Geschlechtsorganen ist zu unterscheiden ein halbkugeliger Eierstock und zwei Ausführungsgänge; einer davon führt zur Kloake, der andere aber soll in den ersten Gang einmünden. — Nach der Begattung, bei der das Männchen auf dem Rücken des Weibchens sitzt, bohrt sich das letztere sofort in die Haut seines Wohnthieres ein und schon vom zweiten Tage an bemerkt man ein Anschwellen seines zweiten und dritten Hinterleibringes. In kurzer Zeit sind diese Theile so vergrössert, dass sie die Gestalt und Grösse einer Erbse annehmen und Vorderkörper wie die hintersten Ringe nur als kleine Anhänge daran erscheinen.

Die 0,4 Mm. langen, ovalen Eier werden bald nach aussen abgelegt (da das eingebohrte Weibchen seinen After nach aussen gerichtet hat) oder sie bleiben auch im Weibchen noch längere Zeit, was dann aber abstirbt und nur als Eiersack noch dient. Die aus dem Ei gekommene Larve ist wurmförmig, ohne Füsse, aber sehr lebhaft und beweglich und etwa 1,78 Mm. lang. Die Larven leben ausschliesslich von thierischer Nahrung, am liebsten vom Körper der abgestorbenen Mutter, vom s. g. Eiersack. In lebendem Fleische, Wunden etc.

können sie nicht fortkommen, ebensowenig im Sande. Wenn die Larve ausgewachsen ist, spinnt sie sich einen 1,3 Mm. langen Cocon, worin die Larve in zusammengebeugter Stellung Platz findet. Etwa am 8. Tage kommen die kleinen Sandflöhe aus. — Die theilweis abweichenden Angaben *Karsten*'s über den Sandfloh siehe im Bericht f. 1865. p. 203. 204.

Nach *L. Landois*[76] kommen im Eierstock des Flohs keine Dotterbildungszellen vor, sondern die einzelnen Eizellen werden durch blosses Wachsthum, nicht durch Hinzutreten von Dotter zu Eiern. Die Zellmembran wird zur Eihaut, der Zellinhalt zum Dotter, der Kern zum Keimbläschen. Durch die Mikropylen treten die Samenfäden zum Dotter und der Verf. konnte am zersprengten, befruchteten Ei Zoospermien zwischen den Dotterkörnern auffinden. — Die Samenfäden sind sehr lang, 0,35 — 0,42 Mm. — Wegen der genaueren Beschreibung der Geschlechtsorgane und besonders des complicirten Penis muss hier auf das Original verwiesen werden.

H. Grenacher[77] theilt seine Beobachtungen mit über die sehr bemerkenswerthe Bildung des Eies von Ephemera. Die völlig ausgebildeten Eier aus einer unmittelbar vor dem Ausschlüpfen stehenden Larve sind 0,27 Mm. lang und bestehen aus einem ellipsoidischen, eigentlichen Eikörper und zwei halbkugeligen, polaren Aufsätzen. Diese Aufsätze sind von röthlichbrauner Farbe und zeigen einen halbkugeligen Körper, der mittelst eines dicken, kurzen Stiels am Eipol befestigt ist. Schon *Leuckart* hat ähnliche Aufsätze von andern Ephemeriden beschrieben, will sie aber für Bündel regelmässig an einander gelagerter Zoospermien halten, eine Deutung der *Grenacher* entschieden widerspricht und in diesen Aufsätzen den Mikropyleapparat erkennt. — Bei ganz reifen Eiern fand *Grenacher* noch in zwei Zonen stehende höchst eigenthümliche Gebilde, nämlich der Eischale aufsitzende, auf langen Fäden stehende Kugeln, von denen in jeder Zone etwa 8 — 12 vorhanden sind. Der Verf. hält diese Fäden für Befestigungsapparate der Eier an irgend welchen Gegenständen unter Wasser.

C. Claus[78] hat das von ihm aufgefundene Männchen von Psyche helix nun ausführlich beschrieben und durch Abbildungen erläutert. Schon im vorigen Berichte p. 175. 176 ist über diese interessante Entdeckung ziemlich eingehend referirt, sodass es genügen wird hier auf die ausführliche Abhandlung zu verweisen.

W. Keferstein[79] erwähnt beiläufig einiger ihm von *Lühmann* in Bardewiek übersandter Bienenzwitter (siehe den Bericht

f. 1863. p. 194. 195 und für 1865. p. 149. 150). Es boten diese interessanten Geschöpfe keine Gelegenheit, mehr zu beobachten als durch *Siebold* und durch *Leuckart* bereits in ausgedehntem Maasse geschehen ist. Im Allgemeinen waren diese Zwitter hinten weiblich, wie Arbeiterinnen, und vorn, d. h. der Kopf, mit Ausnahme der Mundwerkzeuge, männlich, doch war in zwei Fällen (von den dreien) mit diesem transversalen Hermaphroditismus auch ein lateraler verbunden. Einmal war nämlich auf der rechten Körperseite ein Drohnen-Netzauge, eine männliche Antenne und ein Drohnenbein vorhanden, während die entsprechenden Theile der anderen Seite sich weiblich erwiesen, und im zweiten Falle war wenigstens Auge und Antenne der linken Seite männlich, die der anderen weiblich. Die Mundwerkzeuge waren stets weiblich.

E. Bessels [83] hat die Entwicklung der Sexualdrüsen bei den Lepidoptern verfolgt. Die Anlagen dieser Drüsen zeigen sich schon während der Embryonalentwicklung im Ei und schon hier wird die Verschiedenheit des Geschlechts vollkommen deutlich. Der erste Geschlechtsunterschied zeigt sich in der Insertion des Ausführungsgangs. Findet sich dieselbe in der ungefähren Richtung der grossen Axe, so wird die Drüse zum Eierstock, liegt die Insertion aber an der Medianseite der Drüse, so wird sie ein Hoden. In den frühsten (bei Zeuzera aesculi beobachteten) Stadien bilden die Drüsen im achten Segmente Haufen von durchsichtigen, einkernigen Zellen, die von einer structurlosen Membran umhüllt werden und an denen der Ausführungsgang aus einer einfachen Kette von Zellen besteht, deren an einander liegende Wände noch nicht resorbirt sind. Bei der weiteren Entwicklung differenziren sich in diesen Drüsen mehrere rundliche Zellengruppen, aus denen die Hodenschläuche oder Eiröhren hervorgehen. Noch im Raupenzustande bilden sich die Zoospermien und an den Eiern wird das Chorion hergestellt.

Nach *Bessels* kommen bei den Schmetterlingen viel weniger Weibchen als Männchen vor. So fand er bei

Pontia brassicae auf	70	Männchen	nur	19	Weibchen
Sphinx Euphorbiae auf	100	-	-	35	-
Gasteropacha rubi auf	40	-	-	10	-
- - potatoria auf	48	-	-	13	-
Mamestra brassicae auf	80	-	-	30	-

In Bezug auf das von *H. Landois* [80] aufgestellte wunderbare Gesetz über die Entwicklung der Geschlechter bei den Insecten habe ich schon im vorigen Berichte p. 221—225 theilweis unter Zuhülfenahme von Mittheilungen

meines Freundes *G. Kleine* dahin referirt, dass dasselbe durchaus unhaltbar sei. In mehr eingehender Weise haben nun *C. Th. von Siebold*[81] und *G. Kleine*[82] diese Unhaltbarkeit nachgewiesen. Völlig widerlegt ist dies „Gesetz" aber durch die Versuche, welche *E. Bessels*[84] zur Prüfung desselben bei Bienen angestellt hat. Der Verf. theilt dabei auch Beobachtungen von *Berlepsch* mit, wonach es diesem ausgezeichneten Bienenzüchter allerdings einige Male gelungen ist, Drohneneier in Arbeiterzellen zu translociren, ohne dass die Bienen die Eier herauswarfen, *Landois*' Theorie entgegen wurden aus diesen Eiern aber stets Drohnen. *Bessels* schliesst seine Arbeit, in der seine zahlreichen Versuche nachgesehen werden müssen, mit folgenden Worten: „Sämmtliche bisher besprochene Thatsachen ergeben somit, dass die *Landois*'sche Theorie durchaus keinen Beweis gegen die Richtigkeit der Lehre von der Parthenogenesis geliefert hat, dass sich *Landois* theils in vagen Vermuthungen ergeht, theils über Versuche spricht, die entweder äusserst leichtsinnig ausgeführt wurden oder vollkommen aus der Luft gegriffen sind. Es steht fest, dass bei den Bienen die Entstehung des Geschlechts von der Befruchtung abhängig ist, dass sich die unbefruchteten Eier zu Drohnen, die befruchteten dagegen zu Arbeiterinnen entwickeln. Mögen nun Drohneneier in Arbeiterzellen oder Arbeitereier in Drohnenzellen abgesetzt und erbrütet worden sein, so werden wir im ersten Falle nur Drohnen, im zweiten nur Arbeiterinnen erhalten. Einen qualitativen Unterschied zwischen Drohnen- und Arbeiterfutter anzunehmen, wie es *Landois* thut, widerspricht allen bis jetzt gemachten Erfahrungen."

A. Kowalevsky[85] hat seine ausgezeichnete 1865 in russischer Sprache erschienene Dissertation über die Entwicklung des Amphioxus nun mit verschiedenen Erweiterungen ins Deutsche übersetzt. Schon im Bericht f. 1865. p. 207—209 konnte ich durch die Güte eines Freundes einen kurzen Auszug dieser wichtigen Arbeit mittheilen: die hohe und im Allgemeinen noch nicht entsprechend gewürdigte Bedeutung derselben bestimmt mich hier nach ihrer deutschen Uebersetzung nochmals darauf einzugehen.

Kowalevsky stellte seine Untersuchangen in Neapel an, wo der Amphioxus im Sande des Posilips häufig vorkommt und den Fischern unter dem bezeichnenden Namen „pesce senza capo" bekannt ist. Schon im December und Januar schienen die Geschlechtsproducte ganz reif, aber erst im Mai (und stets gegen Abend) wurden die Eier, welche als weisse Körperchen erschienen und durch den Mund den Körper

verliessen, gelegt. Anfangs liegen die Eier in Klumpen von 10—20 Stück zusammen. Ihrem Auswerfen ging von Seiten des Männchens ein Ausstossen von Samen (nach *Bert* aus dem Porus abdominalis) vorher.

Das 0,105 Mm. grosse Ei besteht aus einem dunklen Dotter und einer sehr wenig abstehenden, beim Eindringen von Wasser sich aber beträchtlich abhebenden Dotterhaut. Ein Kern war an den befruchteten Eiern nicht aufzufinden.

Etwa eine Stunde nach dem Auswerfen der Eier machen dieselben Contractionen, die Vorbereitung zur Furchung, die alsbald mit einer Ringfurche beginnt. Die zwei ersten Furchungskugeln, wie alle folgenden, zeigen deutlich einen Kern, der bei den weiteren Furchungen stets mit seiner Theilung voraufgeht. Die vier ersten Furchungskugeln theilen sich durch eine sog. äquatoriale Furchung, sodass man dann vier untere und vier obere Furchungskugeln erhält. Die Theilung schreitet nun fort und die Furchungskugeln weichen in der Mitte auseinander, so dass etwa 4 — 5 Stunden nach dem Legen das Ei eine Hohlkugel mit einer aus einer Zellenschicht bestehenden Wand darstellt. Der centrale Hohlraum, die Furchungshöhle oder *Baer*'sche Höhle ist die spätere Leibeshöhle.

Der bisher kugelige Embryo wird nun oval, flacht sich dann auf einer Seite ab und stülpt sich dort ein, sodass der Embryo bald die Gestalt eines doppelwandigen Bechers annimmt. Die Becherhöhle ist die spätere Darmhöhle, die Mündung des Bechers der After, die äussere Becherwand wird zur Körperwand und die innere zur Darmwand. In diesem becherförmigen Zustande gleicht der Embryo, wie *Kowalevsky* bemerkt, überraschend dem Embryo des Meerschweinchens, wie ihn *Reichert* beschreibt (siehe den Bericht f. 1862. p. 235).

Die Becherform des Embryos verliert sich nun, indem die Bechermündung (der After) sich sehr stark zusammenzieht und der Embryo dadurch wieder Kugelform erlangt. Zugleich bekleidet sich seine äussere Zellenschicht mit Cilien. Auch beim Kaninchenei sollen nach *Bischoff* Cilien und davon bedingte Rotationen vorkommen, *Kowalevsky* hält dies jedoch für eine durch Zoospermienschwänze hervorgebrachte Täuschung, obwohl *Bischoff* noch neuerdings auf seiner Beobachtung besteht und *Leuckart* als einen Gewährsmann anführt. Bei eben befruchteten Eiern von Anneliden (Nerine) und Echinodermen (Ophiura, Pentacta) sah *Kowalevsky* öfter

solche von deutlichen Zoospermien hervorgebrachte Pseudo-Rotationen.

Im folgenden Stadium streckt sich der Embryo nun bedeutend in die Länge, der After rückt an das eine Ende und man erkennt deutlich, wie die Darmwand aus einer Schicht viel längerer Cylinderzellen, wie die Körperwand besteht. Dem After gegenüber verwachsen später Darm- und Körperwand mit einander und es bricht dann hier der Mund durch.

Dieser Amphioxusembryo, der bisweilen jetzt schon die Eihülle durchbricht und frei umher schwärmt, hat bis jetzt noch kein Zeichen eines Wirbelthiers an sich. Der Embryo von Echinodermen, von Würmern (Phoronis, Sagitta), von Mollusken (Ascidia, Lymnaea, wo nach *Mecznikow* und *Kowalevky* der Embryo ein Wimperkleid trägt) gleicht ihm vollkommen und auch die Jungen von Rippenquallen und von Cephalopoden sind ihm gleich, wenn man nur berücksichtigt, dass bei diesen ein centraler Nahrungsdotter da ist, der die Stelle der Körperhöhle einnimmt. Die erste Bildung des Embryos ist also für alle diese Thiere dieselbe.

Beim Amphioxus plattet sich nun die eine Fläche, die Rückenseite des Embryos ab, verdickt sich an jeder Seite (Rückenwülste) und zwar der Art, dass sich alsbald diese Wülste nach oben in der Medianlinie treffen, mit einander verschmelzen und so den Rückenkanal und das Nervensystem bilden. Die einfache Schicht von Zellen der äussern Haut vermehrt sich nun und schon während der Schliessung der Rückenwülste erkennt man einen medianen Zellenstreif, die Chorda dorsalis. — Das Rückenmark bildet sich aus Zellen, welche sich von denen des Rückenkanals abtrennen und zwar entsteht erst die untere, später die obere Seite des Rückenmarks. Der Centralkanal desselben ist noch sehr weit und da die Rückenwülste sich vorn nicht völlig geschlossen haben, so mündet dort auch jetzt noch der Rückenmarkskanal frei nach aussen. In diesem Zustande erst geht die Bildung des Mundes in der oben schon erwähnten Weise vor sich. Derselbe liegt nicht median, sondern ganz auf einer Seite. Die feine Cilienbekleidung des Embryos verliert sich, jede Epithelzelle trägt nur eine Cilie, die im Vordertheil auch fehlen und neben dem Munde treten lange Tasthaare auf, vor denen sich zwei (später eingehende, auch bei Petromyzon vorkommende) Drüsen finden. Nicht weit hinter dem Vorderende der Chorda bemerkt man auf einer Seite eine flimmernde Scheibe, die Anlage des sog. Geruchsorgans.

Die Chorda besteht aus einer zelligen Scheide und einer centralen, homogenen Substanz, in der stark lichtbrechende Körperchen entstehen. Diese Körperchen, welche sich von der Scheide ab bilden, werden endlich zu querstehenden Scheibchen, während die Scheide sich verdünnt: schon *M. Schultze* hat diese Beschaffenheit der Chorda von Amphioxus beschrieben. Ihr wesentlicher centraler Theil, besteht also nicht aus Zellen, sondern aus einer von der Scheide ausgeschiedenen Substanz. Eine ähnliche Bildung fand *Kowalevsky* im Axenstrang des Schwanzes von Ascidienlarven. — Das Rückenmark verengt jetzt seinen (vorn nur geschlossenen) Centralkanal durch neue Zellenbildung.

Die weiteren Veränderungen bestehen in der Bildung der Kiemen und dem allgemeinen Wachsthum des Embryos. Bald nach der Bildung des Mundes bemerkt man, dass vorn am unteren Rande die Wandung des Darmkanals mit der des Körpers verschmilzt und bald entsteht an dieser Stelle eine Oeffnung: die erste Kiemenspalte. Dieselbe bleibt nicht lange in ihrer medianen Lage, sondern rückt bald auf eine Seite und zwar auf die der Mundöffnung entgegengesetzte. In ähnlicher Weise und anfänglicher medianen Stellung bildet sich nun die zweite Kiemenspalte, die dann auf dieselbe Seite, wie die erste rückt. (Siehe die ähnlichen Beobachtungen *Meissner*'s, diesen Bericht f. 1860. p. 230.)

Weiter entwickelten sich die aus dem Ei gezogenen Embryonen nicht und die Fischerei von freischwimmenden Larven gab nur spärliche Resultate. Die jüngsten dieser hatten drei Kiemenspalten auf der einen Seite und ihnen entgegengesetzt den Mund auf der anderen. Im folgenden Stadium fanden sich schon 12 Kiemen auf jeder Seite und diese rücken erst in die Medianlinie des Bauches, dann auf die Seite des Mundes und auf der andern Seite entstehen, ganz in der früheren Art, neue Kiemenspalten, sodass bald die Kiemen symmetrisch auf beiden Seiten vertheilt sind. (Vergl. die Beobachtungen *Leuckart*'s und *Pagenstecher*'s im Bericht f. 1860. p. 229. 230.)

Die untere Seite des Körpers bildet nun eine Rinne, indem von jeder Seite an ihr sich eine Falte erhebt. Diese Rinne flimmert und beginnt sich von vornher über den Kiemenlöchern weg zu wölben, sich zu schliessen und zuletzt nur noch im Porus abdominalis offen zu bleiben. *Kowalevsky* bemerkt, dass diese Bildung der Kiemenhöhle ganz so ist, wie sie *Vogt* von den Salmonen beschrieben hat, dass der Porus abdominalis des Amphioxus ganz etwas Anders, als der

gleichnamige Porus bei Aalen und andern Fischen ist, nämlich die Oeffnung der Kiemenhöhle, nicht der Bauchhöhle und dass diese beiden Höhlen, wie man bisher beim Amphioxus annahm, gar nicht mit einander zusammenhängen.

Am Magen stülpt sich nun die Leber aus, treibt die Körperwand vor sich her und rückt dadurch, aber stets von der letztern überzogen scheinbar in die Kiemenhöhle. In der Kiemenhöhle liegen auch die Geschlechtsorgane. Die Nerven verfolgte der Verf. vorn am Kopf bis in die Epithelialzellen.

Kowalevsky vergleicht die innere Zellenschicht des jungen Amphioxusembryo mit dem vegetativen, die äussere mit dem animalen Blatt der höheren Wirbelthiere. — Der Verf. unterscheidet zwei Hauptentwicklungstypen. Bei dem ersten entsteht nach der Furchung ein Blastoderm, welches den Nahrungsdotter oder die Segmentationshöhle einschliesst. Wenn das Darmdrüsenblatt sich durch Einstülpung bildet (Amphioxus, Phoronis, Sagitta, Echinodermen, Ctenophoren, Limnaea, Sepiola) wird der Raum, wo der Nahrungsdotter liegt, oder als die Segmentationshöhle zur Leibeshöhle; von beiden so entstandenen Keimblättern theilt sich eine Lage von Zellen ab, die Muskeln bilden, die des äusseren Blattes die Stammmuskulatur, die des innern die Darmmuskulatur. — Bei dem zweiten Modus entsteht das Darmdrüsenblatt nicht durch Einstülpung, sondern durch Spaltung des primitiven, einschichtigen Blastoderms. So bei den höheren Wirbelthieren und den Gliederthieren; der Nahrungsdotter liegt dort also in der Darmhöhle.

P. Bert[86] beschreibt die Eier und die Zoospermien von Amphioxus ohne dabei neue Thatsachen vorzubringen. Er sah den Samen aus dem Porus abdominalis treten und hält diese Beobachtung deshalb für wichtig, da sie beweise, dass Amphioxus ein fertiges und definitives Thier sei; etwas das bei uns wenigstens Niemand bezweifelt.

Coste[88] hat im Verein mit *Gerbe* in Concarneau (Dép. Finisterre) ein in Granit gehauenes Aquarium von 1500 Quadratmeter Oberfläche und 3 Meter Tiefe eingerichtet, um Beobachtungen über Seethiere anzustellen, zu denen er überdies allen Naturforschern dieses Riesenaquarium zur Verfügung stellt. Zur Zeit referirt *Coste* über eine darin angestellte Beobachtung. Im April 1866 wurde ein Paar von Squalus catulus eingesetzt, und im Laufe des Monats legte das Weibchen 18 Eier. In den ersten Tagen des Decembers kamen die Jungen aus: die Entwicklung dauerte also etwa 9 Monate.

In dem anziehenden Buche *J. K. Lord's*[87] über die Vancouver-Insel und British-Columbia finden sich viele Beobachtungen über die Fortpflanzung der Fische. Im Sommer ziehen die Lachse (Salmo Quinnat) aus dem Meer in diesen Gegenden in die Flüsse um dort zu laichen; sie sammeln sich dabei in Schaaren von so ausserordentlicher Zahl, dass die Wasser von ihnen ganz angefüllt sind und finden alle ihren Tod, nach, während oder schon bevor das Laichgeschäft vollbracht ist. Die Flüsse treiben dann die todten oder sterbenden Fische wieder in's Meer, lebend erreicht es keiner wieder. *Lord* schreibt dieses ganz allgemeine Absterben der gänzlichen Enthaltung von Nahrung zu, der die Lachse im Süsswasser ausgesetzt sind. Diese Thiere kommen deshalb auch nicht eher wieder in die Flüsse, als bis sie ziemlich ausgewachsen sind und machen also keine jährlichen Wanderungen. — Bei Salmo paucidens konnte *Lord* genau das Laichen beobachten. Das Weibchen setzt seine Eier in einer kleinen Vertiefung am Boden des Wassers ab und schiesst alsdann wie ein Pfeil davon; aber sofort nehmen vier Männchen auf einmal ihren Platz ein und verweilen, ihren Samen ergiessend, ein paar Minuten. Später erscheinen noch andere Pärchen auf derselben Stelle, die also von vielen Weibchen den Laich sammelt. Im Mitsommer des nächsten Jahres zieht die junge Lachsbrut ins Meer und kehrt nicht eher zum Laichen zurück, als bis sie mehrere Pfund Gewicht (2 bis 75) erhalten hat. — Der Salmo lycaodon ist dadurch ausgezeichnet, dass das Männchen eine enorm verlängerte Nase, die hakenförmig vorn über den Unterkiefer herabgebogen ist, erhält. Es kommen etwa 8—10 Männchen auf ein Weibchen und beim Laichen finden furchtbare Kämpfe der Männchen statt. — *Lord* beschreibt auch den lebendig gebärenden Fisch (Ditrema argenteum Gthr., Amphistichus argenteus Ag.), der häufig an der Küste von San Francisco bis Sitka ist. Die Jungen befinden sich im Eileiter, der ausserordentlich gefässhaltig ist und rund herum tiefe blattartige Vdrstülpungen nach innen macht, sodass er dadurch wie eine Citrone in Abtheilungen gesondert wird, in denen je ein junger Fisch sich ausbildet. Der Raumersparniss wegen liegen diese nicht in derselben Lage nebeneinander, sondern wo in der einen Abtheilung der Kopf liegt, da befindet sich in der nachbarlichen der Schwanz. Zuletzt muss Wasser zum Athmen in diesen Uterinraum dringen, denn die Jungen darin sind ganz lebendig. — Sehr anschaulich schildert *Lord* auch den Nestbau von Gasterosteus, der allein vom

Männchen verrichtet wird. Ist das Nest fertig, so holt das Männchen ein Weibchen, welches im Neste laicht und sofort sich zurückzieht, wo dann das Männchen ins Nest geht und die Eier befruchtet. Dasselbe Männchen sucht alsdann ein neues Weibchen und das Laichen und Befruchten geht so lange fort, bis das Nest reichlich mit Eiern gefüllt ist. Dann bewacht das Männchen das Nest etwa sechs Wochen lang, bis die Jungen auskommen.

Baudelot[89] schildert die in der Brunstzeit bei Fischen, besonders Cyprinoiden, auftretenden Hauttuberkeln, ohne dabei aber die Beschreibung, welche *Siebold* (siehe d. Bericht f. 1863. p. 198) von dieser Bildung gegeben hat, irgend zu berücksichtigen.

Nach *Ransom*[91] sind bei Gasterosteus leiurus schon in Jungen von $^1/_2$ Zoll Länge die Eier im Eierstock entwickelt und in männlichen Jungen von 1 Zoll Länge bemerkt man im Hoden schon bewegliche Zoospermien. In dem Keimbläschen befinden sich viele peripherisch gelagerte und der Wand anliegende Keimflecke, die durch Wasser sehr schnell in ihrem Aussehen alterirt werden. Die Dotterhaut (Yelk-sack nach *Ransom*) ist schon bei Eiern von $^1/_{200}$ Zoll Durchmesser deutlich. — Die Untersuchungen *Ransom*'s[90] über die Contractionen der Fischeier sind von mehr histologischem Interesse. — *Lionel Beale*[92] studirte die Eistockseier des Stichlings nach Behandlung mit Carmin, wodurch sich besonders das Keimbläschen mit seinem Inhalte färbt.

G. O. Sars[93], über dessen wichtige Entdeckung, dass der Kabeljau seine Eier ins freie Meer legt und sie dort nahe der Oberfläche und freischwimmend ihre Entwicklung durchmachen, im vorigen Berichte S. 240. 241. referirt wurde, hat ähnliche Untersuchungen auch auf seiner Reise an der Küste des südlichen Norwegens fortgesetzt. Besonders bemühte er sich, die Fortpflanzung der Makrele (Scomber scombrus) festzustellen und er fand, dass auch dieser Fisch seine Eier nicht auf dem Boden des Meeres befestigt, sondern dass dieselben in 1—2 Meilen Entfernung von der Küste frei in's Meer gelegt werden, wo man dann oft ungeheure Mengen geschlechtsreifer Makrelen mit Eierlegen beschäftigt antrifft. Zusammen mit den Makreleneiern fand *Sars* noch Eier von 6 andern Fischsorten, die freischwimmend die Entwicklung durchmachten, eine davon ergab sich als der Knurrhahn (Trigla gurnardus), die andern konnten nicht bestimmt werden. — Die Eier der Makrele haben ebenso wie die des Kabeljaus am obern Pole einen Oeltropfen, der sie augenscheinlich zum Schwimmen befähigt und der während

der ganzen Entwicklungszeit persistirt und am ausgeschlüpften Jungen noch im Dottersack sichtbar ist. Für diese Jungen ist ein schwefelgelber unregelmässiger Fleck etwas hinter dem fast noch pigmentlosen Auge und eine anderer verzweigter Fleck hinten am Dottersack um den erwähnten Oeltropfen charakteristisch. —

Wie wichtig dieses Aufkommen vieler Fische aus frei an der Oberfläche schwimmenden Eiern, das Jeder, der mit dem dichten Netze in einem Meere fischte, aus eigener Erfahrung bestätigen kann, für viele Verhältnisse der jetzt immer mehr in ihrer ausserordentlichen Wichtigkeit anerkannten Fischereien ist, braucht kaum bemerkt zu werden.

C. Kupffer[94] hat seine wichtigen, sehr auffallende Resultate enthaltenden, Untersuchungen über die Bildung des Embryos im Ei der Knochenfische in einer vorläufigen Notiz der Göttinger Societät mitgetheilt. Es standen ihm in der Kieler Bucht Eier von Spinachia vulgaris, Gasterosteus aculeatus, Gobius niger, G. minutus, Syngnathus acutus und Pecca zu Gebote. Nach *Kupffer* sind hier die ersten Bildungsvorgänge nach beendeter Furchung folgende. Der Keimhügel breitet sich von dem Pole aus an dem er seine Lage hat (am Kopfpol des Eies) gleichmässig nach allen Seiten hin vorschreitend über die Dotterkugel als Keimhaut aus; dabei zeigt die Keimhaut bei der einen Gruppe von Fischen (Spinachia, Gasterosteus) nur am Beginn eine leichte Wulstung ihres freien Randes, aber nachdem ihr Umfang etwa 90⁰ erreicht hat, schreitet sie weiterhin mit scharfem Rande fort, bei den andern dagegen (Gobius, Perca) nimmt die Wulstung des Randes derselben bis zum Schlusse der Umwachsund stets zu und dieser Wulst schnürt die Dotterkugel nach Ueberschreitung des Aequators derselben biscuitförmig ein. Die Extreme in dieser Beziehung repräsentiren Spinachia und Gobius niger und es steht dies Verhalten in Beziehung zur relativen Grösse des Keimhügels, der bei Spinachia flach ist und im Durchmesser den Radius der Dotterkugel nicht erreicht, während er bei Gobius kuglig erscheint und an Grösse der ganzen Dotterkugel kaum nachgiebt. — Die Keimhaut zeigt bei der ersten Gruppe gleich vom Beginn, bei der zweiten erst spät, am freien Rande einen Saum von besonderen oberflächlich gelegenen Zellen, den Keimsaum. Von demselben aus erfolgt die Bildung der Embryonalanlage als eines gewölbten Schildes, des Embryonalschildes, der mit breiter Basis dem Keimsaum aufsitzt und mit schmälerm Ende gegen den Kopfpol vorwächst. Diese Bildung beginnt bei Spinachia, nachdem

die Keimhaut etwa 90—100° der Dotterkugel umwachsen hat, beim Gobius erst, nachdem die Dotterkugel bis auf eine kleine Lücke ganz überzogen ist, es entsteht also der Embryonalschild bei den erstern in der Nähe des Kopfpols, bei den letztern vom entgegengesetzten Pol, dem Schwanzpol aus. Da aber stets der Keimsaum die Ausgangsstelle ist, so kann man als allgemeines Gesetz aussprechen, dass die Embryonalanlage bei den Knochenfischen an der Peripherie der Keimhaut ihren Anfang nimmt. — Der Embryonalschild erscheint zunächst, von der Fläche gesehen, zungenförmig und wächst nicht über den Kopfpol hinaus. Dieser Schild treibt nun von seiner untern Mittellinie einen Kiel gegen die Dotterkugel vor und drückt so eine Furche in dieselbe ein. In und an diesem Kiel erscheinen die ersten Organe als Blasen, Herz und Allantoïs (siehe d. vorigen Bericht p. 244—247). Das Herz liegt ganz innerhalb des Kiel's aber am äussersten Rande desselben, die Allantoïs ragt gegen die Dotterkugel vor.

Sieht man den Embryonalschild jetzt von oben an, so erblickt man zwei zu beiden Seiten der Axe gelegene dunkle Linien, die nicht einer Bildung an der Oberfläche entsprechen, sondern durch die Ablenkung des Lichtes an beiden Seitenflächen des Kiels bedingt sind. Darauf wird das Kopfende des Schildes breiter, die Zellen am Rande des ganzen Schildes nehmen die Beschaffenheit der Zellen des Keimsaumes an, d. h. sie werden platter und durchsichtiger, als die mehr in der Axe gelegenen Zellen und der ganze Schild erscheint jetzt von einem hellen Rande umgeben, der am Schwanzende continuirlich in den Keimsaum übergeht und, wenn die Dotterkugel bereits vollständig überzogen ist, eine helle Scheibe um das Schwanzende bildet.

Der nächste Vorgang betrifft die Bildung einer muldenförmigen Rinne in der Mittellinie des Schildes, es ist der „sillon dorsal" nach *Vogt* und *Lereboullet.* Die Mulde ist vorn breiter als hinten. Alle Beobachter lassen nun die Mulde durch Erhebung der Ränder zum Rohr sich schliessen und so das Centralnervensystem entstehen; *Lereboullet* sagt zwar wiederholentlich, dass ihm der Vorgang nicht klar geworden, bleibt aber der Anschauung getreu, obgleich seine späteren Schilderungen und Zeichnungen des Rückenmarks derselbenwi dersprechen. Lange hat sich *Kupffer* gegen eine abweichende Auffassung gesträubt, zu der die Thatsachen drängten, nachdem es ihm aber mehrfach gelungen war, ein und dasselbe Ei ohne Störung der Entwicklung zwei Tage

lang in einer Stellung zu beobachten, wobei er die Mulde, die er Primitivrinne nennt, im optischen Querschnitt vor sich hatte, kann er mit Bestimmtheit aussprechen, dass sie nicht zum Centralkanal wird. Sie leidet die Bildung der Urwirbel ein, indem sich entlang der Ränder derselben die Scheidung der Urwirbel von der Anlage des Centralnervensystems vollzieht; aber, nachdem das erfolgt ist, gleicht die Primitivrinne sich nicht allein aus, sondern es tritt eine Hervorwölbung nach oben auf, so dass das Centralnervensystem demnächst als solider gewölbter Axenstrang erscheint. Man darf sich die Ränder der Primitivrinne nicht als solide Wülste denken, sondern als Falten des Embryonalschildes, die sich von dem Dotter abheben. Bei dieser Aufrichtung der Falten erfolgt eine Spaltung des Embryonalschildes und weiterhin der ganzen Keimhaut der Fläche nach, wobei ein dünnes Blatt auf der Dotterkugel zurückbleibt, das wohl dem innern Keimblatt im Ei der höhern Thiere verglichen werden darf; es entsteht dadurch ein freier Raum zu beiden Seiten des Kiels zwischen diesem tiefen und jenem zur Falte erhobenen Blatt. Ob das tiefe Blatt mit dem Raude des Kiels verwachsen bleibt, kann *Kupffer* bisher nicht entscheiden, da derselbe noch tief in den Dotter hineinragt und Querschnitte aus erhärteten Embryonen zu dieser Zeit nicht gelingen wollten.

Am Kopfende erfolgt nun die Bildung der Augen, als solider Halbkugeln, die aus den Seiten des Kiels in den eben erwähnten freien Raum hineinwachsen. So werden die Augenanlagen gleich bei ihrem Erscheinen von dem obern Blatt, Epidermis, bedeckt. Es steht dem nichts entgegen, dies obere Blatt als das Hornblatt im Sinne *Remak*'s aufzufassen und der Kiel erscheint also um diese Zeit als eine in der Axe des Embryonalschildes gelegene, gegen den Dotter vorspringende Verdickung des Hornblattes, die bei dem ersten Auftreten der Augen an ihrer Oberfläche noch muldenförmig vertieft ist. Darnach hebt sich der Kiel aus dem Dotter hervor, die Primitivrinne gleicht sich aus und derselbe Theil wölbt sich jetzt nach oben hervor. — Die obige Angabe, dass an dem Scheitel der Falten, die die Primitivrinne seitlich begrenzen, die Scheidung der Urwirbel von dem Centralnervensystem erfolge, ist nicht so zu verstehen, als ob eine Trennung bis an die Oberfläche durchginge, sondern das gegen die Primitivrinne abfallende Blatt der Falte gehört zum Centralnervensystem, dass nach aussen abfallende Blatt entwickelt an seiner untern Fläche die Urwirbel als Ver-

dickungen. Darauf trennt sich von diesen Urwirbeln die Epidermis ab, bleibt aber mit dem Centralnervensystem noch verbunden. Gleichzeitig mit dem Erscheinen der Urwirbel wird die Chorda sichtbar, die vom untern Rande des Kiels sich ablöst.

Nachdem der Kiel und somit die Axe der ganzen Anlage sich aus dem Dotter emporgehoben hat, der solide Centralnervenstrang am höchsten prominirt und die von der Epidermis bedeckten Urwirbel sich entsprechend mehr gesenkt haben, löst sich auch die Epidermis vom Centralnervenstrange ab. Die Augen werden jetzt hohl und fast gleichzeitig beginnt an der Epidermis die Bildung der Linse. Kurze Zeit, nachdem die erste Spur der Linse sichtbar geworden ist, tritt erst die Rückenfurche auf und zwar subepidermoidal. Sie beginnt am vordersten Ende und dehnt sich rasch über die ganze Länge des Stranges aus. Erst als schmaler Spalt erscheinend, klafft sie bei tieferm Einschneiden deutlich, so dass man bei einer Stellung des Eies, wobei das Kopfende gegen das Mikroskop gerichtet ist, ein dreieckiges Lumen wahrnimmt, das von der Epidermis überdeckt ist. Der Moment des Auftretens dieser Spaltung ist gar nicht zu verfehlen, sobald man den Beginn der Linsenbildung beachtet, und als vorzügliches Object empfiehlt sich das Ei des Stichlings, indessen lassen auch die Gobioiden in diesem Punkte an Deutlichkeit nichts zu wünschen übrig. Man darf nach *Kupffer* die Bezeichnung „Rückenfurche“ für diesen Spalt nicht beibehalten, da derselbe nach aussen nicht offen ist; „Centralspalt“ wäre nach dem Verf. eine geeignetere Bezeichnung. Nachdem dieser Spalt über den Kopftheil sich ausgedehnt hat, tritt vorn eine Kreuzfurche auf, die in die Augenblasen eindringt. Die Art des Hohlwerdens der Augen ist nicht so leicht festzustellen, als es am Hirn und Rückenmark gelingt, weil sie gedeckter liegen. Beim Gobius sieht man es noch am deutlichsten, dass auch hier an der obern Fläche ein Spalt von aussen einschneidet, dessen Ränder sich wieder vereinen. Da unmittelbar darnach die Einstülpung der secundären Augenblase durch die Linse erfolgt, so ist die Höhle zu keiner Zeit geräumig, sondern von Anbeginn an eng spaltförmig. — Der Centralnervenspalt verliert bald sein dreieckiges Lumen, die äussern Ränder nähern sich und legen sich noch im Laufe der nächsten 6 Stunden an einander, aber die vollständige Verschmelzung erfolgt erst spät; selbst nachdem die Linse sich ganz von der Epidermis abgeschnürt hat und die Augenblasen bereits pigmentirt sind, erblickt man noch einen

hintern Rückenmarksspalt. Ueberraschender Weise erscheint dann das Rückenmark regelmässig in Wirbelabtheilungen gegliedert, die den Urwirbeln entsprachen und nach vorn über die Grenze der letztern hinaus am Boden des Sinus quartus entlang zu verfolgen sind.

Während diese Bildung des Centralkanals erfolgt, hat bei den Gasterostei die Umwachsung der Dotterkugel ihr Ende erreicht, bei den Gobioiden dagegen ist der frei über die Dotterkugel hervorragende Schwanz bereits länger, als der Rumpf des Embryo. Die letzteren consumiren ihren Dotter während des Eilebens, beim Gobius niger sieht man im Moment des Ausschlüpfens gar keinen Dottersack.

S. L. Schenk[95] schildert in einem von schönen Abbildungen begleiteten Aufsatze die Entwicklung der Augen bei den Fischen, nach Beobachtungen an der Forelle. In den jüngsten Stadien bilden die Augen rundliche oder ovale Ausstülpungen der Vorderhirnblase. Die medianwärts sehende Wand der Augenblase (die äussere Lamelle) ist dünn, die nach aussen gerichtete Wand (die innere Lamelle) ist dick: aus der letzteren wird die Retina, während die erstere wesentlich zum Epithel der Choroidea sich umgestaltet. Ueber die Augenblasen geht das äussere Keimblatt (Hornblatt) glatt weg. Dasselbe besteht deutlich aus zwei Schichten, einer dünnen, äussern aus spindelförmigen Zellen, und einer dickern, innern aus rundlichen oder polygonalen Zellen. Bekanntlich stülpt sich die Augenblase nun früh ein, wodurch die innere Lamelle (Retina) mit der äusseren Lamelle (Choroidea) in Berührung kommt. Zugleich bildet sich in den Hohlraum des Augenbechers hinein die Linse, nicht aber als eine Einstülpung des ganzen Hornblatts, sondern nur der innern Schicht desselben, während die äussere Schicht (Cornea) sich nicht bei der Linsenbildung betheiligt. Nach *Barkan* geschieht bei pen Batrachiern die Linsenbildang in derselben Weise; es ist das Hornblatt dort auch ebenso in die zwei Schichten getheilt. Beim Huhne, Kaninchen und Meerschweinchen ist es nach *Schenk* aber anders, das Hornblatt besteht nur aus einer Zellenschicht und bei der Linsenbildung entsteht also zuerst eine wirklich nach aussen offene Einstülpung. — Zwischen Linse und Retina entsteht nach und nach der Glaskörper, in dem der Verf. nie zellige Elemente auffinden konnte: derselbe besteht aus einem maschigen, structurlosen Gerüst und einer gleichmässigen Grundmasse. — Die Choroidealspalte kommt zu Stande, indem mit der napfförmigen Vertiefung der Augenblase nach aussen, zugleich eine Furche

an der untern Hälfte der Augenblase sich bildet, die mit der nach aussen befindlichen napfförmigen Vertiefung im Zusammenhange steht. In dieser Furche befinden sich die Gebilde des äusseren und mittleren Keimblattes. Die ersteren sieht man temporär als einen Stiel der vom äusseren Keimblatte noch nicht ganz abgeschnürten Linse, die letzteren ziehen neben demselben bis an den Glaskörperraum, welcher von einer homogenen Masse ausgefüllt ist, um daselbst die Anlage zu den Gefässen zu geben. Indem die Begrenzungsränder der Furche in Form eines Fortsatzes gegen die Linse wuchern und zwischen ihren einander zugekehrten Flächen Gebilde vom mittleren Keimblatte führen, welche mit den Gebilden rings um die Augenblase im Zusammenhange sind, geben sie die Anlage zum Processus falciformis.

C. Gegenbaur[97] hat seine früheren Untersuchungen über Bau und Entwicklung der Wirbelsäule (siehe den Bericht für 1861. p. 214—216 und für 1862. p. 238—242) durch neue Studien besonders am Lepidosteus ergänzt. Was die Bildung der Wirbel dieses Ganoiden betrifft, so entstehen dieselben nach dem Verf. aus einem Abschnitte der Chorda und dem um deren Scheide auftretenden Knorpelgewebe, welches die Anlagen der oberen Bögen in der ganzen Ausdehnung der Wirbelsäule, am Schwanztheile auch die Anlagen der unteren Bögen hervorgehen lässt. Die letzteren bilden jedoch keinen Abschluss des unteren Kanals, sondern dieser kommt durch besondere, selbstständige Stücke, die als Homologa der Rippen zu deuten sind, zu Stande. Weder aus der Chorda noch aus deren Scheide gehen, nach *Gegenbaur*, Theile des definitiven Wirbelkörpers hervor.

Wegen der kurzen Beschreibung, die *J. van der Hoeven*[98] von den Geschlechtsorganen des Menobranchus liefert, muss ich mich begnügen auf das Original zu verweisen.

Der unerwarteten und merkwürdigen Verwandlung des Siredon mexicanus in ein Ambystoma hat ihr Entdecker *Aug. Duméril*[100] fortgesetzte Untersuchungen gewidmet (vergl. d. Bericht f. 1865, p. 210. 211, und f. 1866. p. 248. 249). Bei einigen dieser Thiere nämlich, die im Januar und März 1865 im Jardin d'Acclimatisation zu Paris aus dem Ei gekommen waren, beobachtete bekanntlich *Duméril* im Laufe des Septembers jenes Jahres eine eigenthümliche Metamorphose, welche er in den Nouvelles Archives du Museum Tome II. und in den Annales des Sciences naturelles 5 Série. Tome VII. ausführlich beschreibt. Die so auffallenden Kiemenbüschel dieser Thiere verschwanden näm-

lich, ebenso wie der Hautkamm auf Rücken und Schwanz, und der Körper bedeckte sich mit weisslichen Flecken. Bis zum Juli 1867 konnte *Duméril* sechzehn Mal diese Metamorphose beobachten und noch mehrere höchst merkwürdige Veränderungen constatiren, welche währenddess in der inneren Anatomie vor sich gingen. So z. B. vereinfachte sich das Zungenbein bedeutend, die biconcaven Wirbel füllten sich vorn, als wenn sich aus der Intervertebralmasse dort Gelenkköpfe bilden wollten, die Gaumenzähne änderten sich in Zahl und Lage völlig, und mit einem Wort, es entstand aus dem kiementragenden Axolotl ein Salamander von der Gattung Ambystoma.

Während so also einige der Axolotl sich verwandelten und als Ambystoma geschlechtsreif wurden, blieben die Mehrzahl derselben aber, ebenso wie die beiden Eltern dieser ganzen Brut, in ihrem Larvenkleide und in ihrer Larvenorganisation und wurden also als Axolotl geschlechtsreif. Jedenfalls ein höchst wunderbares Verhältniss: denn wenn man die fischähnlichen Amphibien auch vielfach als bleibende Larvenformen auffasste, so that man dies doch mehr bildlich und meinte, da sie in diesem Zustande sich fortpflanzten, sie könnten eine weitere Verwandlung, wie wir sie bei den Salamandern und noch weiter bei den Fröschen vor Augen haben, gar nicht ausführen.

Diese Beobachtungen *Duméril's* würden den Bestand der ganzen Abtheilung der fischähnlichen Batrachier völlig erschüttern, wenn nicht die Axolotl doch viele Unterschiede von den eigentlichen Ichthyoden darböten und sich mehr durch eine ächte Larvennatur von diesen „bleibenden Larven“ unterschieden, und wenn man nicht auch bei gewöhnlichen Salamandern Beispiele von geschlechtsreifen sich fortpflanzenden Larven hätte.

So hat z. B. der Axolotl Anlagen von wirklichen Augenlidern, welche bekanntlich den Ichthyoden ganz fehlen, und zeigt einen hinten freien Kehl- oder Opercularlappen, wie er bei ächten Larven, aber nicht bei den Proteiden vorkommt. *Cuvier* hielt deshalb schon den Axolotl, den er in zwei von *Humboldt* mitgebrachten Exemplaren untersuchte, für die Larve eines grossen unbekannten Salamanders und neuerdings (1849) vertrat diese Ansicht mit Entschiedenheit *Spencer Baird.* Dieser ausgezeichnete amerikanische Forscher erkannte die Aehnlichkeit der Axolotl mit den Larven von Ambystoma und hält sie für die Larven einer grossen Art dieser Gattung. Darauf, dass man die Erwachsenen dieser Art noch nicht

kannte, legt er als Gegengrund gegen seine Ansicht keinen Werth, „denn“, sagt er, „ich hatte hunderte von Larven von Pseudotriton salmoneus, ehe ich einen Erwachsenen erhielt.“ Ebenso stellt *J. E. Gray* in seinem Catalogue of Batrachia gradientia 1850 den Axolotl zu den Salamandern „which have only been observed in their Larval state“. Durch *Duméril's* Entdeckung ist diese Frage nun aufgeklärt und der Axolotl ist aus der Unterordnung der Proteiden ganz zu entfernen, welche anderseits als eine natürliche Gruppe bestehen bleibt.

Aber bereits von einem ächten Salamander, dem Triton alpestris, kennt man ähnliche geschlechtsreife Larven, als von dem Axolotl. Wir verdanken diese interessante Entdeckung dem leider vor zwei Jahren auf einer Reise nach Japan der Wissenschaft entrissenen *de Filippi* (Archivio per la Zoologia I.). In einem Teich nahe beim Lago Maggiore fing derselbe funfzig Triton alpestris, die alle bis auf zwei ihre Kiemenbüschel noch trugen, die Gaumenzähne der Larven und die biconcaven Wirbel der Perennibranchiaten zeigten. Trotzdem aber waren ihre Geschlechtsorgane völlig entwickelt und mit reifen Eiern und Zoospermien versehen, und die Art konnte sich demnach im Larvenzustande ebenso gut als im erwachsenen fortpflanzen.

Die Ursachen, welche dies lange Verharren im Larvenzustande bei eigentlich zur Metamorphose bestimmten Thieren bedingen, sind noch ganz unbekannt. Aeussere Umstände scheinen die Verwandlung beschleunigen oder veranlassen zu können, denn als *Duméril* bei neun seiner Axolotl die Kiemen amputirte und sie stets von Neuem abschnitt, sobald sie wieder wachsen wollten, verwandelten sich drei dieser Thiere in Ambystoma, während unter gewöhnlichen Umständen nur eine sehr viel geringere Zahl oder vielleicht gar keine diese Verwandlung durchgemacht haben würden. Schon *Schreibers* fand, dass bei dem Proteus, wenn ihm das Wasser möglichst entzogen wird, die Kiemen kleiner werden.

W. H. Whitney[101] beschreibt die Metamorphose der Kaulquappen in Bezug auf die Athmungs- und Kreislaufs-Organe, ohne dabei aber neue Thatsachen an's Licht zu fördern. Besonders betont er das Vorkommen von inneren Kiemen an den Kiemenbogen und von kammförmigen äusseren Verlängerungen der Kiemengefässe am oberen Ende der Kiemenbogen. Zuerst sind nur die inneren Kiemen da, darauf treten die äusseren hervor und nach deren Schwinden func-

tioniren vor dem Beginn des Lungenkreislaufs die ersteren eine Zeitlang wieder allein.

Nach *R. Hensel*[102] legt der Cystignathus mystaceus seine Eier nicht in's Wasser, sondern macht in der Nähe desselben ein Loch in die Erde, das er mit einem zähen Schaum ausfüllt, in dem die Eier befindlich sind. Der Schaum dient den jungen Larven zur ersten Nahrung.

In seiner Abhandlung über den Eierstock und die Samentasche der Insecten geht *Fr. Leydig*[70] auch auf die von *Siebold* bei den Tritonen beschriebene Samentasche ein (siehe den Bericht f. 1860. p. 201. 202). Nach *Leydig* kommen die mit diesem Namen bezeichneten Drüsen der Kloake des Weibchens noch viel reichlicher in der Kloake des Männchens vor. Dass sich in diesen von ihm beim Männchen der Prostata verglichenen Drüsen nach der Begattung beim Weibchen Samenfäden finden, hält *Leydig* für nebensächlich und fasst sie dem entsprechend auch nicht als Receptaculum seminis auf. Man findet nach der Begattung Samenfäden bei den verschiedenen Thieren an verschiedenen Stellen, von denen aus sie zur Befruchtung verwandt werden (so findet man sie bei Polypterus und bei Rotatorien in der Leibeshöhle), und nach *Leydig* sind daher die Samentaschen keine specifischen Organe, sondern es können als solche die Räume verschiedener Drüsen fungiren.

In *Fr. Leydig*'s[103] inhaltsreicher Abhandlung über die Salamandrinen der würtembergischen Fauna kommen auch viele Bemerkungen über die Geschlechtsunterschiede, die Larven u. s. w. dieser Thiere vor, wegen deren es aber genügen muss, hier darauf aufmerksam gemacht zu haben.

Nach *A. Török*[104] ist *Remak*'s Eintheilung des äusseren Keimblattes in eine centrale Medullarplatte und ein peripherisches Hornblatt für die Batrachier wenigstens nicht gültig, sondern es zerfällt dasselbe dort in zwei parallele Lagen, eine äussere, einzellige Umhüllungsschicht oder Hornblatt, und eine tiefere mehrzellige, die Anlage des Centralnervensystems und der drei Sinnesorgane. Im Centralnervensystem aber, wie im Riechorgane verschmelzen diese beiden Lagen so mit einander, dass man nachträglich die Verschmelzungsspuren kaum mehr auffindet.

Das Prachtwerk von *Bettoni*[105] über die Vögel der Lombardei erwähne ich hier nur, weil auf den Tafeln desselben die Nester, Eier und Jungen im Dunenkleide eine genaue und schöne Darstellung gefunden haben.

Rud. Blasius[106] hat besonders zur Prüfung der so auffallenden Angaben von *H. Landois* über die Bildung der Eierschalen der Vögel (siehe den Bericht f. 1865. p. 150. 151) diese Verhältnisse genau untersucht, wobei auch die Histologie des Eileiters u. s. w. ausführlich erläutert wird. Danach stellen sich die Angaben *Landois'* über glatte Muskelfasern und Uterindrüsen in der Eischale als Irrthum heraus und die Eischale ist, wohin auch die ältern Meinungen gingen (*Purkinje, Thomson*), als ein Secretionsproduct aufzufassen. — Nach *Landois* sollte auch die Structur der Eischale, namentlich die Kernschicht, ein treffliches systematisches Kennzeichen abgeben; auch diese Angabe wird von *Blasius* in eingehender Untersuchung widerlegt, oder doch auf ein sehr geringes Maass von Wichtigkeit zurückgeführt.

W. Koster[107] discutirt die Frage, ob der ganze Dotter der Vogeleier dem Säugethierei (der Eizelle) zu vergleichen sei, oder ob etwa nur die s. g. Narbe des Vogeleies diesem in der Bedeutung entspräche. (Siehe frühere Untersuchungen darüber von *Gegenbaur*, Bericht f. 1861. p. 181—184 und von *Klebs*, Bericht f. 1863. p. 200. 201.) *Koster* entscheidet sich mit Bestimmtheit für die Auffassung des ganzen Vogeldotters als Eizelle, besonders weil sich das Schleimblatt mit seinen omphalo-meseraischen Gefässen rund um den Dotter entwickelt. Wäre die Narbe der Eizelle zu vergleichen, so müsste das Blastoderm von dem gelben Dotter umgeben werden und das Analogon der Nabelblase der Säugethiere müsste innerhalb dieses Dotters liegen, während in Wirklichkeit der gelbe Dotter ganz der Nabelblase selbst entspricht.

In der interessanten Schrift *E. Dursy's*[108] über den Primitivstreif des Hühnchens wird der Nachweis geliefert, dass dieses Gebilde gar nicht die eigentliche Anlage des Körpers ist, sondern dass vor demselben aus der Mitte des Embryonalschildes die Chorda und die Rückenplatten entstehen, an denen der allerdings primär aufgetretene Primitivstreif als eine Wurzel hängt und nach *Dursy* in seinem vorderen verdickten Theile als eine Ansammlung von Nahrungsstoff wirkt. Wir folgen *Dursy* in einige Punkte seiner Darstellung der ersten Anlagen des Hühnerembryos.

Zuerst erscheint in der Mitte des Fruchthofes (Area pellucida) eine runde Scheibe, der Embryonalschild. Zu Anfang besteht der Schild aus zwei Blättern; wie das bald hinzutretende untere Blatt, das Darmdrüsenblatt, entsteht, ob durch Spaltung des mittleren Blattes oder durch neue Anlagerung von Seiten des Dotters, hält *Dursy* nicht für ausge-

macht. — Etwa um die zwölfte Stunde der Bebrütung erscheint in der Längsaxe des nun oval gewordenen Embryonalschildes eine unpaare lineare Verdickung, der Primitivstreif (von *Remak* als Axenplatte bezeichnet). Gegen *Reichert* betont der Verf., dass der Primitivstreif wirklich eine Verdickung darstellt und nicht etwa der blosse Ausdruck einer Rinne des Embryonalschildes ist. — In der Regel erreicht der Primitivstreif mit seinem Schwanzende fast die Grenze des Fruchthofes, überschreitet dagegen mit seinem Kopfende die Mitte desselben nur wenig oder gar nicht und hat also eine ganz excentrische Lage. Der Fruchthof nimmt nun eine ovale, dann birnförmige Gestalt an, indem er erst in die Länge, darauf am Kopfende des Primitivstreifs in die Breite wächst.

Der Embryonalschild folgt so ziemlich den Gestaltveränderungen des Fruchthofes und zeigt ferner an seinem oberen Ende eine mondförmige Anhäufung von Bildungsstoff (Anlage der Kopfdarmhöhle und Amniongrube) und auch am unteren Ende eine Anschwellung, die aber bald verschwindet. Dabei verdickt sich der Embryonalschild in seinem Centrum und zeigt dann einen dickeren centralen Theil (die Anlage der Axengebilde des Embryos, der Rückenplatten) und einen peripherischen, dünneren Theil (die Anlagen der übrigen Leibeswand, der Bauchplatten).

Der Primitivstreif zeigt sich auf Querschnitten deutlich als eine Verdickung der Blätter, besonders des unteren, die in seinem Verlauf völlig mit einander verwachsen sind. Er springt nicht allein nach aussen wulstartig vor, sondern ebenso auch gegen den Dotter. Die erste Veränderung des Primitivstreifs besteht darin, dass er sich in seiner Mittellinie aufhellt und zu beiden Seiten sich verdichtet und verdickt. So entsteht die Rückenrinne *Baer*'s und *Dursy* nennt das ganze Gebilde in diesem Zustande den getheilten Primitivstreif, und die Rinne desselben die Rinne des Primitivstreifs. Um diese Zeit spaltet sich gewöhnlich das mittlere Keimblatt, sodass dann die mittlere Gegend des Embryonalschildes aus vier Blättern zusammengesetzt wird. — Im durchsichtigen Boden der Rinne des Primitivstreifs markirt sich nun ein äusserst dünner Faden, den *Baer* für die Chorda dorsalis hielt und den *Dursy* als Axenfaden bezeichnet.

Die bisher betrachteten Bildungen sind alles Vorläufer der wahren Embryonalanlagen und nehmen an dem Aufbau des Embryos also keinen directen Theil. Am Vorderende des einfachen oder auch erst des getheilten Primitivstreifs zeigt sich aber nun die wahre Embryonalanlage, zuerst in Form einer

rundlichen Ansammlung von Bildungsstoff, dann als ein den Primitivstreif nach vorn verlängerndes kurzes und am Vorderende wieder scheibenförmig angeschwollenes Band. Dieses Band ist nun die Anlage der Chorda dorsalis und seine vordere scheibenartige Verbreiterung bedeutet die Mitte der späteren Schädelbasis, während der schmalere hintere Theil die Stelle des hinteren Abschnittes der Schädelbasis und der Wirbelsäule einnimmt. — Diese Chorda dorsalis sitzt dem Primitivstreifen vorn auf, ist aber stets schmaler wie derselbe und deshalb scharf davon gesondert: im Innern dringt aber der Axenfaden des Primitivstreifs eine Strecke weit in die Chorda hinein. — Die Chorda wächst nun rasch in die Länge und hat bei einem 16 — 20 Stunden alten Embryo schon die Länge des Primitivstreifs erreicht. Bald übertrifft die Chorda den Primitivstreif an Länge, erhält an ihrem Hinterende, also vor dem Primitivstreif, eine spindelförmige Anschwellung, die Schwanzanschwellung, und der Primitivstreif, der nicht mehr mit wächst, verkümmert und erscheint zuletzt als ein kurzer, schwanzartiger Anhang hinten an der Wirbelsaite. Da, wie erwähnt, der Primitivstreif besonders nur in der hinteren Hälfte des Embryonalschildes liegt, so bildet sich die Chorda also im vorderen Theile desselben.

Der birnförmige Embryonalschild, dessen Axe nun vorn von der Chorda, hinten vom Primitivstreif eingenommen wird, zeigt eine dunklere Mitte, die Schildmitte, und einen helleren dünnen Rand, die Schildperipherie. Die Schildmitte hellt sich entlang ihrer medianen Axe auf und zerfällt dadurch in zwei symmetrische Seitenhälften, die vor dem Kopfende der Chorda im Bogen zusammenfliessen und hinten sich zu beiden Seiten des Primitivstreifs verlieren. So gehen allmählich aus der Schildmitte zwei längliche, dicke Platten (Rückenplatten) hervor und ein medianer, dünner, eine Rinne, die Rückenrinne, darstellender Verbindungstheil, welcher die Chorda enthält. Die Rückenplatten, wie die Rückenrinne bestehen aus zwei Blättern, aus deren oberem das Centralnervensystem, aus deren unterem die Wirbelsäule, Schädel und zugehörige Weichtheile hervorgehen. Alle diese Bildungen haben also mit dem Primitivstreifen, der vergehenden Uranlage, nichts zu thun. Aus der Schildperipherie bilden sich die Bauchplatten.

Jede Rückenplatte besteht, wie man an Querschnitten erkennt, aus zwei deutlich geschiedenen dickeren Zellenlagen, von welchen die obere eine Verdickung des oberen, die untere eine Verdickung des mittleren Keimblattes darstellt. Jene

nennt *Dursy* Medullarplatte, diese Urwirbelplatte. Medianwärts gehen die Medullarplatten beider Seiten continuirlich in den durchsichtigen Boden der Rückenrinne über und werden dadurch zu einem zusammenhängenden Ganzen (der Medullarplatte *Remak*'s) verbunden. Die Urwirbelplatten sind dagegen am Boden der Rinne durch einen hellen Zwischenraum geschieden, in dessen Axe die Chorda verläuft.

Etwa um die zwanzigste Brütstunde beginnt der Zerfall der Urwirbelplatten in die Urwirbel, und zwar entstehen diese zuerst auf beiden Seiten des hinteren Endes der Chorda. Hinter den Wirbeln verlängert sich die Chorda am meisten und dort entstehen immer hinter einander neue Urwirbel, sodass der ursprünglich vorderste auch stets der vorderste bleibt. Eine centrale Höhle in den Urwirbeln, wie sie *Remak* annahm, ist nach *Dursy* nicht vorhanden.

Mit dem Erscheinen der Urwirbel überragen die Medullarplatten vorn die Urwirbelplatten und erheben sich mit ihren Rändern, um die vorderste Hirnzelle zu bilden. Von hier schreitet nun der Schluss der Medullarplatten und also die Bildung des Centralnervensystems nach hinten fort. An dieser Stelle verwirft *Dursy* die von *His*, wie auch die von *Hensen* (siehe d. Bericht f. 1864. p. 234. 235) für die Bildung des peripherischen Nervensystems aufgestellten Annahmen.

In einem Nachtrag zu seiner Abhandlung theilt *Dursy* [109] zunächst einige Messungen an den Hühnerembryonen mit (die Messungen *Moleschott*'s siehe in dem vorigen Bericht p. 254. 255). Vor dem Erscheinen des Primitivstreifs beträgt der Durchmesser des noch kreisförmigen Fruchthofes, also etwa auch des Embryonalschildes 3 Mm., wovon $1^3/_4$ Mm. auf die dunklere Schildmitte kommen. Wie sich der Primitivstreif gebildet hatte, fand sich seine Länge zu $1^1/_2$—2 Mm.; hat derselbe eine Rinne erhalten, ist seine Länge bis auf $2^1/_4$ Mm. gewachsen. Die Chorda erscheint zunächst als ein $^1/_5$ — $1^1/_4$ Mm. langer Streif, während der Primitivstreif $1^3/_4$ — $2^1/_4$ Mm. lang ist. Sind die Urwirbel gebildet, am zweiten oder auch dritten Tag, so geht der Primitivstreif auf $1^1/_2$ — $^1/_2$ Mm. Länge hinab, während der Embryo von $2^1/_2$ — 10 Mm. wächst.

Ferner beschreibt *Dursy* am Hinterende getheilte und sonst abnorme Primitivstreifen und meint, dass aus diesem Gebilde sich wohl die Steissdrüse (die man allerdings bei Vögeln noch nicht kennt) hervorbilden möchte.

C. Hasse [110] hat seine ausführlichen Angaben über den Bau der Vogelschnecke durch Untersuchungen über die Entwicklung der Gewebe derselben in willkommener Weise

ergänzt. In der ersten Anlage besteht (beim Hühnchen) die Wand der Schnecke, wie die des ganzen Labyrinths aus einer zelligen Masse, die innen von einem Epithel ausgekleidet ist. Aus der zelligen Wandmasse entwickeln sich die Knorpel, die Membrana basilaris, das Tegmentum vasculosum, Gefässe und Nerven, aus dem Epithel dagegen bilden sich die Nervenendigungen, die Stäbchenzellen, die Zahnzellen, die Zellen des Tegments und die des dreieckigen Knorpels. Die Grenze zwischen den beiden Gewebsanlagen wird durch eine Basalmembran hergestellt.

Während das Labyrinth im Vestibulartheil schon früh sich etwas von den umgebenden Geweben zurückzieht, füllt es mit der Schnecke den ihm bestimmten Raum noch völlig aus und von einer Scala tympani und Sc. vestibuli ist noch nichts zu sehen. Erst später bilden sich diese Hohlräume bekanntlich durch eine Verflüssigung des Gewebes und die primäre Schnecke, der Canalis cochlearis wird dann oben wie unten von einem schmalen Hohlraum, den s. g. Treppen begleitet und hängt nur an den Seiten mit dem umgebenden Gewebe zusammen.

Die unter der oben erwähnten Basalmembran liegende Zellenschicht bildet nun nach *Hasse* die dicke Membrana basilaris dadurch, dass die einzelnen Zellen Fortsätze ausschicken und sich unter der Basalmembran zu einem Gewebe vereinigen.

Die Epithelzellen formen zur Bildung der s. g. Papilla spiralis zunächst einen Wulst, in dem man etwa am neunten Tag (beim Hühnchen) schon die Stäbchenzellen unterscheidet und in dem die zwischen diesen liegenden Zahnzellen immer mehr eingehen und nur in ihren Kernen und Fortsätzen persistiren. — Die Membrana tectoria entsteht als ein Absonderungsproduct der embryonalen Zahnzellen und zeigt auf ihrer unteren Seite die Eindrücke dieser und der Zahnzellen. Auch die Otolithenmasse der Lagena bildet sich als eine Absonderung der Zahnzellen. Anfangs ist sie eine ganz gleichförmige Membran, in der nach und nach die Otolithen auftreten, die also nicht in Zellen entstehen.

In seiner Monographie der häutigen Schnecke der Säugethiere behandelt *H. W. Middendorp*[111] auch die Entwicklungsgeschichte dieses Organs. Bekanntlich entsteht das Labyrinth nach *Huschke* als eine Einstülpung der äusseren Haut (Hornblatt), die sich aber schon sehr früh zu einem frei in dem umgebenden Gewebe liegenden Bläschen abschnürt. Die frühsten Stadien, in denen also das Labyrinth als eine nach aussen offene Grube an der Basis des zweiten Kiemenbogens erscheint,

hat der Verf. nicht beobachtet. In seinen jüngsten Stadien von 17 Mm. langen (etwa 5 Tage alten) Kaninchenembryonen bildete das Labyrinth bereits eine geschlossene 0,54 Mm. lange, 0,27 Mm. breite Blase, die sich ziemlich leicht aus dem umgebenden Gewebe isoliren liess. Man erkannte in ihr deutlich drei Abtheilungen, eine mittelste, aus der die Vorhöfe und halbcirkelförmigen Kanäle entstehen, ein davon ausgehender, nach hinten und oben gerichteter feiner Anhang, der Recessus labyrinthi, und ein ähnlicher nach vorn und unten gerichteter Auswuchs, die Schnecke, oder richtiger der Canalis cochlearis. Die Wand des Labyrinths besteht aus einer dicken Lage mehrfacher Schichten rundlicher oder länglicher Zellen und aus einer inneren, regelmässigen Epithelschicht kurzer, cylindrischer Zellen.

In dem folgenden Stadium bei Kaninchenembryonen von 7—8 Tage Alter fand *Middendorp* das Labyrinth tiefer in die Kopfgewebe eingesenkt und bereits die halbcirkelförmigen Kanäle gebildet. Diese entstehen als kleine Ausstülpungen vom Vorhof her, die gegen einander wachsen, sich endlich treffen und in einander öffnen, aber zuerst dem Vorhof noch dicht anliegen (wie bei den Cyclostomen) und sich erst bei weiterem Wachsthum von ihm abheben. Der Recessus labyrinthi und der Canalis cochlearis sind bedeutend gewachsen. —

Bei 13—14 Tage alten Embryonen bildet sich im Vorhof nahe dem Abgang des Recessus eine Verdickung an der Wand und es sondert sich der Vorhof dadurch in einen Sacculus oblongus und S. rotundus. In diesem Zustande verwächst das Labyrinth fester mit seinem umgebenden Gewebe; medianwärts von ihm entstehen in den Wirbelplatten zwei Ganglien, wovon eins zum Nervus cochlearis gehört, und es stülpt sich von aussen der äussere Gehörgang ein und vom Pharynx ihm entgegen die Tuba Eustachii.

Jetzt beginnt sich die Schnecke einzurollen, es bildet sich die Spiralplatte und durch Verflüssigung des Gewebes und nach der Spitze allmählich fortschreitend entstehen die Scala tympani und Sc. vestibuli. — Schon vor der Bildung der Treppen hatte sich das Epithel des Canalis cochlearis an der der Spiralplatte anliegenden Seite in zwei Spiralwülsten erhoben, von denen der innere die Nervenenden enthält und die Membrana Corti absondert und der äussere, niedrigere (die Papilla spiralis *Huschke*) zum *Corti*'schen Organ wird. — Dass der Canalis cochlearis, wie es *Hensen* entdeckte, durch den Canalis reuniens beständig mit dem Sacculus in offener Verbindung bleibt, bestätigt der Verf.

Alex. Götte[112] liefert eine Darstellung der Entwicklung des Darmkanals im Hühnchen, in der im Wesentlichen allerdings bekannte Thatsachen, jedoch in übersichtlicher Weise vorgebracht werden, über manche Einzelheiten aber auch neue Beobachtungen und neue Anschauungen mitgetheilt sind. Der Verf. schildert zuerst die Entwicklung des Darmkanals an der Keimhaut zu einer Röhre, dann die Umwandlung dieser Grundform bis zur vollständigen morphologischen und histologischen Ausbildung der einzelnen Theile des Darmkanals und zuletzt die Entwicklung der aus demselben hervorgehenden Organe. Ausführliche historisch-kritische Anmerkungen am Schlusse des Buches, setzen die Anschauungen des Verf. mit denen seiner Vorgänger in Verbindung. — Der Verf. nimmt während des ersten Brüttages an der Keimscheibe drei Blätter an: ein dünnes, oberes von mehr consistenter Beschaffenheit, das animale, ein zur Axe des Embryos dicker werdendes, lockeres mittleres, die Membrana intermedia und drittens ein wiederum dünnes gleichmässiges Blatt, das trophische oder Darmdrüsenblatt. — Die Membrana intermedia spaltet sich demnächst, in einen Theil der Leibeswand und einen anderen der Darmwand wird, während aus dem Spaltungsraum die serösen Höhlen des Rumpfes hervorgehen: vorn zunächst die s. g. Herzlücke (die Brusthöhle), hinten die Bauchhöhle.

Der Darmkanal bildet zunächst eine vorn und hinten geschlossene, in der Mitte offene Rinne; der Vorderdarm oder die Kopfdarmhöhle umfasst die Speiseröhre, den Magen und das Duodenum bis zu den Lebergängen, der mittlere, noch rinnenförmige Darm reicht von den Lebergängen bis zu den Blinddärmen und der wieder geschlossene Hinterdarm umfasst den Dickdarm und die Kloake. — Die Mundhöhle ist nicht eine Fortsetzung des Vorderdarms, sondern entwickelt sich von aussen demselben entgegen, sich in den Gaumenbögen durch eine senkrechte Spalte in ihn öffnend. Auch der Kloake entgegen wächst eine Einstülpung des oberen Keimblattes und öffnet sich endlich durch einen Querspalt in dieselbe.

Götte schildert eingehend die Bildung der Leber aus zwei neben einander entspringenden und die Vene umfassenden Ausstülpungen des Darms, die sich baumförmig verzweigen und mit ihren Zweigen netzförmig anastomosiren. — Auch das Pankreas entsteht aus zwei Ausstülpungen, von denen der Gang der einen bei den höheren Thieren aber später eingeht, während seine Drüsenmasse sich mit der des ersteren verbindet. — Die Milz schnürt sich als ein Stück von der Bildungsmasse des Pankreas ab. — Bei der Bildung der Lun-

gen und Luftsäcke hat der Verf. die darauf bezügliche Arbeit *Selenka's* (siehe den vorigen Bericht p. 252—254) ganz übersehen.

Ueber die Bildung der Nieren haben wir grösstentheils durch Anregung der *Kupffer*'schen Arbeiten (siehe den Bericht f. 1865. p. 213 und f. 1866. p. 259. 260) mehrfache wichtige Beiträge erhalten.

Nach *Dursy* [108] erscheint die erste Spur des Urnierenganges als eine gegen das Hornblatt hügelig vorspringende solide Wucherung in dem Theil des mittleren Keimblattes, welcher die bereits gespaltenen Seitenplatten continuirlich mit den Urwirbelplatten verbindet. Einen continuirlichen Zusammenhang des Urnierengangs mit dem zwar dicht anliegendem Hornblatt, wie es nach *His* der Fall sein sollte, leugnet *Dursy* bestimmt.

Alex. Götte [112] stimmt in Bezug auf die Entstehung der Ureteren und Nieren völlig *Kupffer* bei, sodass ich auf dessen Mittheilung verweisen kann (siehe den vorigen Bericht p. 259), überdies, da die Untersuchungen dieser beiden Forscher theilweis auf einer gemeinschaftlichen Arbeit beruhen.

In einer ausgezeichneten unter *Kupffer*'s Leitung begonnenen und unter *Reissner*'s Leitung vollendeten Dissertation schildert *Alex. Rosenberg* [96] die Entwicklung der Teleostier-Niere, besonders nach Untersuchungen an Hechtembryonen. Der erste Theil enthält eine sehr eingehende historische Einleitung, der zweite p. 33—75 dann die eigenen Untersuchungen. — Zuerst erläutert der Verf., dass der Aufbau des Teleostier-Leibes durch die vereinten Leistungen dreier Keimblätter, die den von *Remak* für das Hühnchen nachgewiesenen homolog sind, vor sich geht. Was die Entwicklung des *Wolff*'schen Ganges der Teleostier betrifft, so bildet er sich durch Abschnürung einer ausgebuchteten Partie der Hautplatte und ist mithin in weiterer Instanz vom mittleren Keimblatt abzuleiten. Auch beim Hühnchen bestätigt gegen *His* der Verf. die Angabe von *Dursy*, dass der *Wolff*'sche Gang aus dem mittlern Keimblatt, nicht aus dem Hornblatt stammt. Ausführlich wendet sich der Verf. gegen das von *His* aufgestellte Gesetz, wonach das mittlere Keimblatt von der Bildung von Epithel- und Drüsenzellen ganz ausgeschlossen sein soll. — Der *Wolff*'sche Körper der Teleostier entsteht nach *Rosenberg* durch Aufknäulung der vorderen Partie des *Wolff*'schen Ganges, dessen blindes, erweitertes Ende durch einen Glomerulus eingestülpt wird. Im reifen Fische persistiren die *Wolff*'schen Körper als „Kopfnieren“, die *Wolff*'schen Gänge als Ureteren, während der

Bauch- und Caudaltheil der Niere der Amphibienniere homolog ist. — Gegen *Kupffer* (siehe den vorigen Bericht p. 244—247) betont der Verf., dass die Fische keine Allantois besitzen, dass die von *Kupffer* mit diesem Namen belegte Blase nicht mit der Allantois der höheren Thiere verglichen werden darf und dass also die Harnblase der Knochenfische nicht mit dem gleichnamigen Organ der höheren Wirbelthiere zu identificiren ist. — Schliesslich erwähnt noch *Rosenberg*, dass das von *Joh. Müller* als Nebenniere, später als Thymus gedeutete Organ der Myxinoiden als ein verödeter *Wolff*'scher Körper anzusehen ist.

In einer sehr ausführlichen, unter *Stieda*'s Leitung ausgearbeiteten Dissertation beschreibt *Th. Bornhaupt*[113] die Entwicklung des Urogenitalsystems beim Hühnchen. Im ersten Abschnitt p. 1—17 theilt der Verf. eine historische und orientirende Einleitung über seinen Gegenstand mit; dann folgen die eigenen Untersuchungen, welche durch drei Tafeln erläutert werden. Was die *Wolff*'schen Gänge und Körper betrifft, so bestätigt der Verf. die Angaben von *Kupffer*. Die Geschlechtsdrüsen entwickeln sich aus einem medianwärts vom *Wolff*'schen Körper verlaufenden, von ihm aber ganz gesonderten Streifen. In diesen Geschlechtsdrüsen treten Zellenbalken auf, die im Eierstock sehr früh ein Lumen erhalten und Röhren darstellen (wie es *Pflüger* von Säugethieren beschrieb), aus denen durch Abschnürung die *Graaf*'schen Follikel sich bilden. — Die Entwicklung der Kloake schildert der Verf. wesentlich ebenso wie es von *Götte* (siehe oben) geschehen ist. Die Bursa Fabricii entsteht aus den dem blinden Hinterdarm angehörigen epithelialen Elementen, und auch wenn sie schon einen Hohlkörper darstellt, mündet sie noch nicht in die Kloake, in die sie sich erst später öffnet. Sie ist also nicht, wie *Huschke* und *Baer* meinen, eine Ausstülpung der Kloake.

Der *Müller*'sche Gang ist nach *Bornhaupt* eine Ausstülpung des das vordere Ende des *Wolff*'schen Körpers überziehenden Peritonealepithels, die frei in die Bauchhöhle mündet. Diese Gänge kommen zu Anfang beiden Geschlechtern gleichmässig zu. Beim männlichen Geschlecht verschwinden diese Gänge bald, beim weiblichen entwickeln sie sich aber nach hinten weiter, öffnen sich in die Kloake und werden zum Eileiter. — Wegen der Nierenentwicklung bestätigt der Verf. die bekannten Angaben von *Kupffer*.

Dursy[114] hat der Entwicklung des Hirnanhangs seine Aufmerksamkeit gewidmet. *Rathke* hielt eine Aus-

stülpung der Schlundschleimhaut für die Anlage des vorderen Lappens des Hirnanhanges; *Reichert* dagegen bestreitet diese Beziehung sowie überhaupt die Existenz einer Schlundausstülpung und übertrug bekanntlich diese Rolle dem vorderen Ende der Chorda dorsalis. Obgleich beide Forscher diese ihre Angaben später wieder zurücknahmen, so hatten beide doch, in der Hauptsache wenigstens, richtig beobachtet. Das Kopfende der Chorda und die jetzt allgemein bekannte und auch bei menschlichen Embryonen schon durch *Kölliker* nachgewiesene Schlundausstülpung tragen nach *Dursy* beide zur Bildung der Hypophyse bei.

Nach *Dursy* ist es der Chordaknopf, welcher die Bildung der Hypophyse veranlasst, indem er von den Urwirbelplatten nur seitlich umfasst wird, nicht aber dorsal- und bauchwärts. Die Schädelbasis besitzt somit hier eine durch den Chordaknopf ausgefüllte Lücke und durch diese erhält sich der schon von Anfang an bestehende innige Zusammenhang der Chorda mit dem Medullarrohr und dem Darmdrüsenblatt. Noch früher bestand ein solcher Zusammenhang in der ganzen Länge der Chorda und wird derselbe erst nachträglich durch das Hereinwachsen der Urwirbelplatten aufgehoben. An der genannten Stelle der Schädelbasis jedoch, welche sich später in die Sattelgrube umwandelt, erhält sich diese Verbindung, sind also Schlunddrüsenblatt und Boden der vorderen primitiven Hirnblase gleichsam an den Chordaknopf angelöthet. Dabei wird schon sehr frühe in Folge der hier stattfindenden anfangs spitzwinkligen Krümmung der Schädelbasis die betreffende Gegenb der Schlundhöhle eingeklemmt und gewinnt im Medianschnitt das Ansehen einer spitzwinklig ausgezogenen Ausbuchtung des Schlunddrüsenblattes. Schliesslich vereinigen sich die Urwirbelplatten unter der Schlundfläche des Chordaknopfes zur Herstellung des die Sattelgrube tragenden Keilbeinstückes, sind aber nicht im Stande, die Anheftung der Schlundtasche an den Chordaknopf zu lösen, schliessen vielmehr dieselbe in Gestalt eines sagittal comprimirten Säckchens ein. Dabei erhält sich sein Zusammenhang mit der übrigen zelligen Schlundauskleidung noch längere Zeit in Gestalt eines Stranges. Das endlich völlig abgeschnürte Säckchen verdickt sich hierauf sehr bedeutend, nimmt auch an Umfang zu, wobei die sehr mächtig gewordene, aus Zellen bestehende Wand sich vielfach faltet. Seine Höhle zeigt dann an Sagittalschnitten das Ansehen einer halbmondförmig gekrümmten Hauptspalte mit zahlreichen Ausläufern, die an Zahl fortwäh-

rend zunehmen, sich verästeln und schliesslich das Bild von Schläuchen und Blasen darbieten. Unterdessen nimmt auch die Masse des Chordaknopfes zu, umlagert das genannte Säckchen und verwandelt sich in dessen blutreiches Stroma, spielt also die Rolle des Darmfaserblattes.

Dorsalwärts gelingt es den Urwirbelplatten nicht, den Chordaknopf völlig zu umwachsen. Sie nöthigen jedoch den dem Kopfe anhängenden Boden der vordern Hirnblase zur Bildung einer Aussackung, welche allmählich durch die in das Diaphragma sellae turcicae sich umwandelnde Partie der Urwirbelplatten eingeklemmt, somit in den Trichter und den anfangs ebenfalls hohlen hintern Hypophysenlappen abgetheilt wird. Die Annahme einer Beziehung der an der obern Pharynxwand des Menschen bisweilen vorkommenden sogenannten Bursa pharyngea (*Mayer*) zu der *Rathke*'schen Schlundausstülpung kann *Dursy* nicht bestätigen und es erschien ihm schon von vornherein der ganz verschiedenen Lage wegen diese Aeusserung eine irrige.

v. La Valette [115] hat seine Untersuchungen über die Genese der Samenkörper fortgesetzt (siehe den Bericht f. 1865. p. 154). Mit Bestimmtheit giebt der Verf. an, dass es die eigentlichen Zellenkerne sind, welche sich in die Köpfe der Zoospermien umwandeln (besonders deutlich zeigte sich dies beim Meerschweinchen), während die Schwänze aus der Zellsubstanz hervorgehen.

Die neuerdings wieder von *Alix* und *Owen* (siehe den vor. Bericht p. 177) discutirte Frage, ob sich bei den Beutelthieren der unpaare sogen. Scheidensack in den Sinus urogenitalis öffnet oder nicht, ist von *G. Lucae* [116] an Halmaturus Billardierii und H. Bennetii einer genauen Untersuchung unterworfen. Danach stellt sich die Sache so wie sie *Home* beschrieb, dass nämlich bei älteren Thieren eine solche Oeffnung unzweifelhaft vorkommt, bei jungen dagegen (H. Bennetii) noch nicht vorhanden ist. Auf die *Alix*'sche Ansicht, dass dieser mediane Kanal zum Gebären der Jungen (Vagina embryophora), die beiden henkelförmigen lateralen zur Leitung des Samens bei der Begattung (Vag. spermatophora) dienten, geht der Verf. nicht weiter ein.

E. S. Hill [117] konnte beobachten, dass der Gebäract bei Macropus robustus in aufrechter Stellung vor sich geht und dass die Mutter das Junge mit den Lippen vom Boden aufnimmt und in den Beutel bringt.

W. H. Flower [118] zeigt, dass die allgemeine Meinung, die Beutelthiere hätten keinen Zahnwechsel und gehörten,

wie die Cetaceen und Edentaten, zu den Monophyodonten, irrthümlich ist, indem er durch alle Familien der Marsupialien nachweist, wie ein Zahn jeder Seite der Kiefer, nämlich der hinterste Permolar, erst später hervorbricht, dessen Stelle im Milchgebiss von einem Zahn von der Beschaffenheit eines wahren Backzahns eingenommen wurde. — So schliessen sich auch in diesem wichtigen Charakter die Beutelthiere immer mehr den gewöhnlichen Säugethieren an, von denen auch ihr Embryonalleben in Bezug der Verbindung der Mutter mit der Frucht nicht so fundamental verschieden ist, als man gewöhnlich angegeben findet. — Obiger beschränkter Zahnwechsel der Marsupialien hat Aehnlichkeit mit dem des Dugongs und des Elephanten, wo nur die Schneidezähne wechseln, und ganz besonders mit dem der Nagethiere, wo die Schneidezähne nicht wechseln, und beim Biber, Stachelschwein u. s. w., die nur vier Backenzähne auf jeder Seite haben, auch nur der vorderste derselben ein ausfallender Zahn ist.

Bernh. Schultze[119] stellt sich das Zustandekommen der velamentalen Insertion des Nabelstrangs, das schon von *Hüter* discutirt war, in folgender Weise vor. Während der eine Endpunkt des Nabelstrangs bestimmt ist durch den Schluss der Bauchplatten im Nabel des Embryo, so ist der andere Endpunkt vorgezeichnet in der jetzigen Insertion der Allantoisgefässe, und die ist, nachdem der ganze übrige Umkreis des Chorion gefässlos geworden ist, die Gegend der Serotina, der Placenta, gleichgültig an welchem andern Punkte früher die Allantois das Chorion zuerst getroffen hat. Das zur Nabelschnurscheide sich den Allantoisgefässen anschmiegende Amnion umfast gleichzeitig den Ductus omphalo-entericus, welcher zum Nabelbläschen führt. Die vom embryonalen Blut strotzenden, der Serotina gegenüber fest inserirten Nabelgefässe sind dem bereits ausgedienten Ductus omphalo-entericus für gewöhnlich weit überlegen an Resistenz; das Nabelbläschen wird beim fortschreitenden Schluss der Nabelschnurscheide einfach nachgezogen, vielleicht reisst auch, wenn er Widerstand leisten sollte, der Ductus omphalo-entericus manchmal entzwei. Leisten aber diese vom Darmdrüsenblatt ausserhalb des Embryo übriggebliebenen Gebilde einen Widerstand, der den Allantoisgefässen das Gleichgewicht hält, bedingt etwa durch Adhäsionen, welche das Nabelbläschen am Amnion oder auch am Chorion gewonnen hat, so kann der Chorion-Endpunkt des Nabelstranges durch diesen Widerstand modificirt werden: das Amnion kann an der Seite, wo der Ductus omphalo-entericus einen überwiegenden Zug übt, die Nabel-

gefässe nicht umschliessen, während das unaufhaltsame Wachsthum des Amnion und der Amniosflüssigkeit doch die innige Anlagerung des Amnion an das Chorion zu Stande bringt. — Die Nabelgefässe werden also eine Strecke weit und zwar von der Stelle an, wo der Ductus omphalo-entericus eine Zerrung übt, zwischen Amnion und Chorion verlaufen müssen, bevor sie ihren Insertionspunkt gegenüber der Serotina, die Placenta erreichen und so eine Insertio velamentalis funiculi herstellen (vergl. auch den Bericht f. 1862. p. 242).

Wesentlich als eine Kritik der Arbeit *Reichert's* über die Entwicklung des Meerschweinchens (s. den Bericht f. 1860. p. 236. 237 und f. 1862. p. 231—235) hat *Th. L. W. Bischoff*[120] eine Abhandlung erscheinen lassen, die uns erst jetzt zugänglich geworden ist. — Gegen *Reichert* hält *Bischoff* das Erscheinen eines strahligen Discus für ein Zeichen der Eireife und führt dann entsprechend seinen früheren bekannten Untersuchungen aus, wie die Begattung mit dem Loslösen des Eies vom Eierstock nichts zu thun hat. Ebenso vertheidigt *Bischoff* seine Ansicht, dass die Furchungskugeln keine Membranen haben und blosse Protoplasten sind, wie auch seine Beobachtung, dass nach Ablauf der Furchung das Ei wieder eine ganz gleichförmige Masse darzustellen scheint und beim Reh in diesem amorphen Zustande sogar $4^1/_2$ Monat verharrt. — *Bischoff* stimmt *Reichert* darin bei, dass das Eichen sich im Uterus nicht in einer Schleimdrüse festsetze, sondern dass es in einer durch starke Entwicklung der Schleimhaut abgekapselten Stelle der Uterushöhle seine Ruhe findet. In dieser Kapsel hängt es an einer Stelle fest mit deren Wand zusammen, nachdem seine Zona pellucida verschwunden ist. *Bischoff* schreibt nun dieser mit dem Dotter verwachsenen Kapselwand, dem Epithel der Uterinschleimhaut, einen wesentlichen Theil am Aufbau des Embryo zu. — Am siebenten Tage liegt der Dotter in der Spitze einer kegelförmigen Wucherung des Uterinepithels, die bald zu einem durchsichtigen Cylinder auswächst und an ihrer Basis von Gefässen der Decidua versehen wird. *Bischoff* hält nun diesen Cylinder für das Ei, für das Analogon der Keimblase anderer Säugethiere, während *Reichert* das Ei in der Spitze des Cylinders findet und diesen selbst als die epitheliale Kapsel der Decidua ansieht. Ebenso leugnet *Bischoff* das Vorhandensein der *Reichert'*schen Umhüllungshaut und meint, dass deren Annahme durch Verwechselung mit dem Amnion entstanden wäre. — Zwischen den vielen abweichenden Deu-

tungen der beiden Beobachter werden wohl erst spätere Forscher mit Sicherheit entscheiden können.

V. Hensen[121] macht einige leider nur sehr kurz gehaltene Mittheilungen aus der Entwicklungsgeschichte des Meerschweinchens und des Kaninchens, wodurch er seine früheren Angaben (Archiv für pathol. Anat. 30. p. 176, 31. p. 51 und Archiv für mikr. Anat. II. p. 423) vielfach ergänzt.

Das Ei des Meerschweinchens ist danach, ehe der Embryo auftritt, jederzeit unverletzt aus der Decidualkapsel isolirbar, verwächst niemals mit dem mütterlichen Gewebe, es ist sogar von der Kapselwand durch eine homogene Haut getrennt. Letztere, die die gesammte Kapsel innen auskleidet, deutet er als Rest der Zona pellucida, doch wird sie im Laufe der Entwicklung vom Kapselepithel aus etwas verdickt. Die solide Zellenkugel in der Spitze der jungen Decidualkapsel entspricht, wie *Reichert* mit Recht hervorhebt, dem gesammten Ei-Inhalt. Am achten Tage bildet sich in ihm eine Höhle, deren Wandung aus der Zellenmasse des äussern (animalen) Keimblattes besteht, während über dieser Höhle, d. h. an der freien Spitze der Kapsel, noch ein Haufen von Zellen des Eies liegt, welcher als Dotterrest zu deuten ist. Während nun die Wandung der Höhle sich auf der untern Seite des Eies verdünnt und hier zum Hornblatt des Amnion wird, umwächst der Dotterrest das Ei und überzieht darauf die innere Wand der ganzen Decidualkapsel mit einer zelligen Auskleidung. Dadurch entsteht eine ähnliche Eibildung wie beim Kaninchen-Ei, insofern man jetzt eine Keimscheibe und eine Keimhaut unterscheiden kann, nur die Umkehr der Keimblätter und das frühe und eigenartige Auftreten des Amnion sind abweichend. Die weitere Entwicklung des Embryo ist in allen Einzelheiten ähnlich wie beim Kaninchen.

Bei diesem Thiere entsteht nach *Hensen* die Keimscheibe in der von *Coste* geschilderten Weise. Sie besteht zunächst aus zwei Lagen einfacher Epithelzellen; die innere hat abgeplattete, die äussere cylindrische Zellen. Das mittlere Keimblatt entsteht zunächst an einem Punkte der Peripherie der runden Scheibe; und zwar erweist sich dieser Punkt als das hintere Ende des Keims. Das Blatt entsteht durch Theilung der Zellen des obern Keimblattes; gleichzeitig mit ihrem Auftreten beginnt an der übrigen Fläche der Keimscheibe die Abscheidung einer homogenen Haut, der Membrana prima, vom äussern Keimblatt her. Die Keimscheibe wächst nun

vorzugsweise nach hinten bis zu langgestreckter birnförmiger Gestalt aus. Die Zellen des mittleren Keimblattes vermehren sich und schieben sich über die Peripherie der Keimscheibe hinaus vor, wandern auch unter der Membrana prima nach vorne hin, doch bilden sie hier stets nur eine dünne Lage. In der Mittellinie ist ihre Anhäufung etwas stärker und erscheint als Pseudoprimitivstreif. Während dieses Wachsthums entsteht, entsprechend etwa der Stelle, wo zuerst das mittlere Keimblatt entstand, eine Grube, die sich bald rückwärts zu einer Rinne, der Rückenmarksrinne, verlängert. Diese Rinne findet sich nur im äussern Keimblatt, das innere zieht fast unverändert darunter fort und das mittlere fehlt hier ganz, ist dagegen an ihren Seiten zu den Urwirbelplatten, später den Urwirbeln verdickt. Man kann in diesen Stadien nach *Hensen* die drei Blätter des Embryo mit Leichtigkeit von einander lösen, nur am hintern Ende der Rinne findet sich ein etwas verdickter Knopf, innerhalb dessen die Blätter untrennbar verbunden und durchwachsen sind. Dieser Punkt verschiebt sich mit dem Wachsthum des Embryo und der Verlängerung der Rinne nach hinten. *H.* fasst das Verhalten so auf, dass diese Verwachsung nach vorn zu fortwährend sich löst, indem dabei stets ein Stück Rückenmarkswand und Urwirbelplatte entsteht. Die Chorda dorsalis bildet sich nach *Hensen* nicht aus dieser verwachsenen Masse, wie er es vom Hühnchen beschrieben hat, sondern erst später und zwar als mediale Längsfalte des unteren Keimblattes. In der eben beschriebenen Periode lässt sich schon ein Zusammenhang der Zellen der Urwirbelplatte durch Fäden mit den Zellen der Rückenmarksrinne nachweisen, der fortan sich erhält. *H.* hält diese Fäden für Nerven. Aus den Urwirbeln entwickelt sich das Gewebe der willkürlichen Muskeln. Ihre ursprünglich solide Zellenmasse theilt sich bald durch eine Horizontalspalte, die darauf zu einer Höhle wird, alsdann wird der hohle Urwirbel durch Entwicklung der Spinalganglien, der Wirbelmasse und der Urnieren seitlich und nach rückwärts gedrängt und abgeplattet, und entwickelt aus den Zellen der medialen Wand an der Oberfläche der Höhle Muskelfasern, während die Zellen der lateralen hintern Wand sich länger unverändert erhalten, später und zwar im Muskelgewebe aufgehen.

Die Zellen der Spinalganglien stülpen sich nach Schluss der Rückenmarksrinne einzeln aus der allmählich sehr dünn werdenden hintern Wand des Rückenmarks, welche stets durch die Membrana prima streng von den Urwirbeln

geschieden ist, hervor. Diese Zellen entstehen beim Hühnchen merkwürdig genug nicht am Rückenmark, sondern als untere Zellenschicht des Hornblattes (Epidermis) hinten und seitlich vom Rückenmark. Sie sind hier sogleich höchst charakteristisch geformt und trennen sich später vom Hornblatt ab, um neben dem Rückenmark abwärts zu wachsen, stülpen sich aber auch hier nicht in den Urwirbel hinein. Bei Kaninchen, Schaf und Meerschwein mangelt, wie *Hensen* angiebt, diese merkwürdige frühzeitige Verdoppelung der Epidermiszellen gänzlich.

Die Chorda wird nach unserm Verf. von den Seiten her durch verzweigte Zellen umwachsen, welche in Gestalt embryonaler Bindegewebszellen die Grundlage der Wirbelsäule und Rückenmarkshäute abgeben. Dies Gewebe kommt von der Uebergangsstelle zwischen Urwirbel nnd Seitenplatten her und wird wesentlich durch die Einstülpung der Urnieren und des *Müller*'schen Ganges nach der Chorda hingedrängt. Die von *His* angenommene Einstülpung des Urnieren- und *Müller*-schen Ganges aus dem Hornblatt hat *Hensen* direct nachweisen können. Das äussere Blatt der Seitenplatten bildet die Bindegewebssubstanz der Cutis, deren Gewebe stets kleine Unterschiede von dem Blastem der Wirbelsäule zeigt. Die Gefässe entstehen in Form besonderer epithelartiger Zellen zwischen mittlerem und innerem Blatte, verzweigen sich in Form epithelialer Röhren und durchwachsen die Bindesubstanz, welche *Hensen* jedoch nicht, wie *His* es will, auf diese Zellen zurückzuführen vermag. Die Aortenepithelröhren werden umwachsen von Fortsätzen des Darmfaserblattes, welche mechanisch an sie herangedrängt werden und den Gefässen die Musculatur zu bringen scheinen, höher oben giebt die homologe Lage des Embryo dem Herzen die Musculatur.

Das centrale Nervensystem ist in früher Zeit nach *Hensen* genau nach dem Typus geschichteten Cylinderepithels, wie *Fr. E. Schulze* ihn schildert, gebaut, das letzte Ende jeder Zelle und Faser liegt daher an der Oberfläche des Centralkanals, der durchaus kein besonderes Epithel beim Embryo besitzt. Später mit dem Verwachsen des weiten Centralkanals ändert sich das Verhalten, die Seitenanastomosen der Zellen bilden neue Nervenbahnen.

Der epitheliale Charakter des Marks verwischt sich nach dem Verf. dadurch, dass die vier Nervenwurzeln je einen Haufen Zellen heranziehen, welche von der Wandung des Centralkanals durch eine Zone zellenhaltiger, von der vordern

Commissur ausgehender Circulärfasern getrennt werden. Diese Circularschicht wird jedoch bald durch eine in Folge der sich mehrenden und verlängernden Zellenanastomosen äusserst massenhafte Bildung feinster Nervenfasern, die die Form grauer Molecularsubstanz annehmen, verwischt. Aus den zwei hinteren Zellenhaufen entwickelt sich, unter Rareficirung der Zellen, eine Abtheilung der hinteren Längsstränge, in den beiden vorderen treten später die grossen Ganglienzellen auf.

Das äussere Ende der ursprünglichen Rückenmarkszellen bleibt nach *Hensen* mit dem Epithel des Centralkanals durch eine Faser verbunden und heftet sich, in der Form dem innern Ende der Radiärfasern der Retina entsprechend, an die Oberfläche der Pia mater. Ein wenig oberhalb dieses Ansatzes finden sich, ähnlich wie bei *Key's* Epithelzellen des Geschmacksorgans, Anastomosen dieser Fasern; aus diesen Anastomosen bilden sich allmählich die Faserzüge der Längsstränge, doch mit der oben erwähnten Ausnahme. Die hintere Commissur entsteht spät, indem hier die Zellen der Seitenhälften sich durcheinander schieben. Die Nervenfasern erhalten zunächst erst nach dem Durchtritt durch die Pia Kerne und Scheiden.

Max Schultze[122] hat neue Untersuchungen über die Entwicklung der Stäbchen der Retina angestellt, besonders um die Differenz, die darüber zwischen *Hensen*'s und seinen eigenen Angaben besteht, aufzuklären. Nach *Hensen* entstehen die Stäbchen und Zapfen mit dem Pigment zusammen aus der äussern Lamelle der primären Augenblase und verbinden sich erst nachträglich mit den aus der äussern Lamelle hervorgegangenen übrigen Retinaschichten; *Babuchin* wie *Schultze* dagegen fanden die Stäbchen von der äussern Körnerschicht her entstehend und in das Pigment hineinwachsend. *Schultze*'s neue Untersuchungen beziehen sich besonders auf die Katze und das Kaninchen. Hier haben sich bei der Geburt die Stäbchen noch gar nicht gebildet, sondern entstehen bei diesen blindgebornen Thieren erst in den Tagen nach der Geburt. Wie er es früher beim Huhn fand, bilden sich auch hier die Stäbchen auf der Membrana limitans externa und also von der innern Lamelle der primären Augenblase.

In *Ch. Robin's*[123] Abhandlung über die Chorda dorsalis (Notocorde) wird die Beschreibung dieses Organs vom Menschen und von Säugethieren von seinem Ursprunge bis

zu seinem Verschwinden geliefert, es wird dann im Besondern auf die Bildung der Hohlräume in den Intervertebralscheiben und auf die Veränderungen, welche die zelligen Elemente der Chorda erleiden, eingegangen. Nach *Robin* entstehen die Wirbelkörper und Bandscheiben völlig unabhängig von der Chorda sowohl, als deren Scheide.

N. Lieberkühn.[124 125] hat über das Wachsthum des Unterkiefers und der Wirbel mit der Methode der Krappfütterung neue Untersuchungen angestellt. Ein junger Hund wurde etwa vier Wochen mit Krapp gefüttert und wieder nach vier Wochen getödtet. Der Unterkiefer lehrte auf den ersten Blick, wie das Wachsthum während dieser Zeit vorgeschritten war, es war nämlich in ihm ein zweiter kleinerer Unterkiefer von krapprother Farbe erkennbar. Neue ungefärbte, also während der Fütterungspause angesetzte Substanz fand sich an der ganzen Oberfläche vor mit Ausnahme der vordern Fläche des Processus coronoideus bis zur Wurzel herab. Ansatz hatte stattgefunden an dem vordern Ende, wo die Schneidezähne stecken, an den Alveolarrändern noch nicht eine Viertel-Linie hoch, an der untern Fläche noch nicht eine halbe Linie hoch, dagegen in der Spitze oder am hintern Rand des Processus coronoideus, in der Incisura semilunaris, an dem ganzen hintern Rand und an der Gelenkfläche des Processus condyloideus über eine Linie hoch. An dem Unterkiefer eines jungen vier Wochen mit Krapp gefütterten und nach achtwöchentlicher Pause getödteten Fuchses war das Wachsthum an dem vordern wie an dem hintern Ende des Kiefers ein weit stärkeres, der ungefärbte Ansatz am hintern Rand des Kieferastes betrug etwa vier Linien, so dass nur noch ein geringer Theil von dem ursprünglichen während des Beginnes der Fütterung vorhandenen Kieferaste vorhanden war.

Eben so erschienen hier die Wirbel in der Art geröthet, dass sich ein kleiner rother Wirbel in einem grössern ungefärbten absetzt. Das Lumen des Canalis spinalis erweitert sich während des Wachsthums. Ungefärbte Substanz findet sich angesetzt an den oberen und unteren Rändern der Körper und der Bögen, ferner auf der ganzen Aussenfläche und an den sämmtlichen Fortsätzen; in die Länge sind am meisten die Dornfortsätze gewachsen. An der Innenfläche des Kanales erscheint die compacte Knochen-Lamelle grossentheils ungefärbt; nur schmale rothe Streifen zeichnen sich in ihr ab, welche die Anordnung der Fäden der spongiösen

Knochensubstanz im Innern des Wirbels besitzen und, wie man auf Durchschnitten des Wirbels sieht, in diese übergehen.

Der Vorgang ist hier der gewesen, dass neue Knochensubstanz auf der Oberfläche angesetzt ist, während innen Resorption Statt gefunden hat; dabei würde die spongiöse Substanz des Wirbels blossgelegt sein, aber um dies zu verhindern, ossificirt gleichzeitig von dem jungen Markgewebe zwischen den Knochenfäden an der Oberfläche so viel, wie der Dickendurchmesser der compacten Lamelle beträgt.

PHYSIOLOGISCHER THEIL.

Von

D^R. G. MEISSNER,
Professor in Göttingen.

Bericht über die Fortschritte der Physiologie im Jahre 1867.

Von

Dr. **G. Meissner,**

Professor in Göttingen.

Hand- und Lehrbücher. Hülfsmittel.

L. Hermann, Grundriss der Physiologie des Menschen. 2. Auflage. Berlin. 1867.

J. Ranke, Grundzüge der Physiologie des Menschen mit Rücksicht auf Gesundheitspflege und das praktische Bedürfniss des Arztes. Leipzig. 1868.

Kirkes, Handbook of physiology. 6. edition; edited by *W. Morrant Baker*. London. 1867.

J. Marshall, Outlines of physiology, human and comparative. 2 Voll. London. 1867/68.

J. C. Dalton, A treatise on human physiology. 4. edition. Philadelphia. 1867.

F. Lussana, Manuale pratico di fisiologia ad uso dei medici. I. Milano. 1866.

E. F. v. Gorup-Besanez, Lehrbuch der physiologischen Chemie. 2. Aufl. Braunschweig. 1867.

W. Kühne, Lehrbuch der physiologischen Chemie. Schluss. Leipzig. 1868.

C. Robin, Leçons sur les humeurs normales et morbides du corps de l'homme. Paris. 1867.

W. Wundt, Handbuch der medicinischen Physik. Erlangen. 1867.

G. Valentin, Die physikalische Untersuchung der Gewebe. Leipzig und Heidelberg. 1867.

W. Krause, Die Anatomie des Kaninchens in topographischer und operativer Rücksicht. Leipzig. 1868.

P. Schneider, Topographische Anatomie des Vorderhalses beim Kaninchen und der Kehlkopf desselben. Berlin. 1867.

Erster Theil.

Ernährung.

Diffusion. Endosmose.

Th. Graham, Ueber die Absorption und dialytische Scheidung der Gase durch colloidale Scheidewände. Annalen der Chemie und Pharmac. V. Supplementband. 1867. p. 1.

N. de Khanikoff et *V. Louguinine*, Expériences pour vérifier la loi de Henry et Dalton sur l'absorption des gaz par les liquides à température constante et sous des pressions variables. Annales de Chimie et de Physique. 1867. T. XI. p. 412.

E. Voit, Ueber die Diffusion von Flüssigkeiten. Poggendorff's Annalen 1867. Bd. 130. p. 227. 393.

Dubrunfaut, Note sur la diffusion et l'endosmose. Annales de Chimie et de Physique. 1867. T. X. p. 145. (S. d. Orig.)

M. Traube, Experimente zur Theorie der Zellenbildung und Endosmose. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1867. p. 87.

Die Untersuchungen *Graham*'s müssen, da dieselben nicht in näherer Beziehung zu physiologischen Vorgängen stehen, im Original nachgesehen werden; vergl. in dieser Beziehung p. 2 d. Orig. und den Ber. 1857. p. 190. 191.

Die Versuche von *de Khanikof* und *Louguinine* betreffen die Absorption der Kohlensäure in Wasser bei $+15^0$ unter verschiedenem Drucke zwischen 1 und 5 Atmosphären und wurden angestellt mit besonderer Berücksichtigung der von den Verff. erörterten Fehlerquellen (die Temperatur, die Messung der Gasvolumina u. A. betreffend), denen die älteren Versuche von *Henry* u. And. ausgesetzt waren.

Die Versuche ergaben, dass das *Henry-Dalton*'sche Gesetz nur innerhalb niederer Druckwerthe annäherungsweise das wahre Verhalten ausdrückt, und dass die bei der gleichen Temperatur absorbirten auf die Temperatur- und Druckeinheit reducirten Kohlensäurevolumina nicht proportional dem Druck wachsen, sondern in viel rascherem Verhältniss, als dieser: die Beziehung zwischen den Gewichten des Absorptionscoeffi-

cienten und den Druckwerthen wird nach den Verff. durch eine Parabel ausgedrückt.

Ueber freie Diffusion von unter Wasser gebrachten Zuckerlösungen stellte *E. Voit* Untersuchungen nach derselben Methode, mit Benutzung des Saccharimeters, an, deren sich *Hoppe-Seyler* bediente (vorj. Ber. p. 266), jedoch unabhängig von Letzterm. Eine für die Benutzung der Saccharimeterangaben für solche Untersuchungen sehr wichtige Bemerkung s. p. 421 d. Orig. Die Versuche ergaben, in Uebereinstimmung mit *Hoppe*'s Beobachtungen, dass die Diffusion bei Rohr- und Traubenzucker innerhalb der Beobachtungsfehler dem Flächeninhalt, der Concentrations-Differenz zweier benachbarter Schichten und der Zeit proportional erfolgt. Der Einfluss der Zähigkeit ist so gering, dass er bei dem Maasse der Genauigkeit der Beobachtungen nicht nachzuweisen ist. Die Diffusionsconstante, welche ausdrückt, wie viel Zucker beim Beharrungszustande in einem Tage durch einen Querschnitt von 1 Q.-Cm. fliessen würde, wenn die Höhe des ganzen Diffusionsgefässes 1 Cm. wäre und an seinen Enden die Concentrations-Differenz von 1 Grm. stattfände, beträgt für Rohrzucker 0,3144, für Traubenzucker 0,3180 bei 14—15° C.

M. Traube gab eine ausführliche Darstellung seiner Untersuchungen, von denen nach vorläufiger Mittheilung im vorj. Bericht p. 269 u. f. referirt wurde.

Die homogenen Membranen in Form geschlossener Zellen erzeugte *Traube*, indem er z. B. Kugeln von Leimgallert in Gerbsäurelösung brachte; die Kugel überzog sich mit einer Haut und nahm allmählich durch Wasseraufnahme bedeutend an Volum zu, während der Inhalt klarer durchsichtiger Leim blieb und keine Gerbsäure eindrang. Es stellte sich bald heraus (p. 91 u. f.), dass die gallertige Beschaffenheit des Leims der Wasseraufnahme durch die Membran — der Wirkung der endosmotischen Kraft — entgegenwirkt und auch für Cohärenz und Homogeneität der Niederschlagmembran ungünstig ist. So wurden z. B. völlig klare, glasartig durchsichtige Membranen, Zellen erhalten, wenn ein Tropfen von concentrirter, fast erstarrender Gerbsäurelösung am Glasstab hängend in verdünnte kochsalzhaltige Leimlösung gebracht wurde: es drang rasch Wasser durch die Membran, welche die Gerbsäure löste und die Membran in kurzer Zeit zur wasserhellen Blase ausdehnte. Die Membran war so zart, dass sie in glänzenden Regenbogenfarben schimmerte. Besser geeignet als der gelatinirende Leim war solcher Leim, der durch anhaltendes Kochen mit Wasser die Fähigkeit zu gela-

tiniren fast ganz eingebüsst hatte. Solcher Leim löste sich in concentrirter Gerbsäure reichlich, Wasserzusatz schied dann gerbsauren Leim aus. Durch Eintauchen von einigermaassen eingetrockneten Tropfen dieses Leims in Gerbsäurelösungen wurden Membranen erzeugt, die Unterschiede zeigten, je nach der Concentration der Gerbsäurelösung: die Membranen fielen um so stärker aus, je verdünnter die Gerbsäurelösung im Verhältniss zu der Leimlösung war, und die Veränderungen der erzeugten Zellen unter der Wirkung der Wasseraufnahme lehrten weiter, dass sehr zarte Membranen entstehen sowohl bei hoher Concentration beider „Membranbildner", als auch bei geringer Concentration beider, dagegen dickere Membranen, welche im Stande waren stark gespannte kuglige Zellen zu bilden, wenn eine gewisse Differenz in der Concentration der beiden Membranbildner stattfand. Mit der Differenz der Concentration wächst die Intensität des endosmotischen Stroms und so wird also die Membran um so dicker, je grösser diese Intensität, je grösser die Zahl der zu Membran gerinnenden Atomschichten. Membranen aus anderen Membranbildnern erzeugt waren übrigens auch schon bei geringster Stärke im Stande, eine Spannung des Inhalts entstehen zu lassen.

Gewisse Zusätze zu dem innern Membranbildner (Leim) bewirkten, dass auch bei Fehlen obengenannter Bedingung für die Bildung dickerer Membranen solche entstanden: so wirkte die Gegenwart von sehr wenig essigsaurem Bleioxyd, schwefelsaurem Kupferoxyd, Brechweinstein im Zelleninhalt. Unter Zusatz von Kochsalz oder Traubenzucker oder Gummi zu dem Leim konnten mit Gerbsäure die feinsten Substanzschichten als Niederschlagmembranen erzeugt werden.

So lange die künstlichen Zellen von beiden Membranbildnern bespühlt werden, und noch kein Gleichgewicht der Concentration in der innern und äussern Lösung hergestellt ist, führt die durch Eindringen von Wasser bewirkte Erweiterung der Molekularinterstitien zur Gelegenheit, dass die Moleküle der Membranbildner von Neuem in Wechselwirkung treten und in den erweiterten Interstitien Neubildung von Membran stattfindet (Intussusception); die Zelle wächst ohne Membranbildner ein- und auszulassen (p. 118—120). Wurde aber aus der Umgebung einer Zelle der eine Membranbildner durch Wasser verdrängt, so hörte das Wachsthum auf, das Wasser drang ein, erweiterte die Interstitien der Membran, aber die Erweiterungen wurden nicht mehr durch Neubildung ausgefüllt, und der innere Membranbildner drang nun ungehindert nach Aussen.

Ueber Einwirkungen der Schwere und des Lichtes auf die Richtung des Zellenwachsthums, auf die Form der Zellen, so wie auch über besondere Formentwicklungen unter dem Einfluss besonderer chemischer Momente vergl. p. 114—116 des Orig., so wie im Nachtrag p. 163 u. f.

Je grösser die Anziehung des Zelleninhalts zum Wasser ist — „endosmotische Kraft" —, desto stärkern Wachsthums ist die Zelle fähig, und so kann das Wachsthum der Zelle durch Zusatz von für die Membranbildung indifferenten Stoffen wesentlich verstärkt, ja selbst wesentlich und unabhängig vom innern Membranbildner bedingt werden, sobald dieser Zusatzstoff nicht die Molekularinterstitien der Membran passiren kann, in welchem Falle er dem Wachsthum im Gegentheil frühere Grenzen setzen muss: so beförderte Traubenzucker das Wachsthum der gerbsauren Leimzellen, nicht aber Kochsalz.

Die Versuche über Membranbildung aus einem Colloid und einem Krystalloid und aus zwei Krystalloiden stellte *Traube* unter Anderm in der Weise an, dass er den in einer etwa durch Kautschuk verschlossen zu haltenden Glasröhre hängenden Tropfen der einen Lösung in die andere eintauchte, worauf sich eine die Mündung der Röhre verschliessende Membran bildete. Auch solche Membranen z. B. von Ferrocyankupfer, von Berlinerblau waren klar und fast farblos oder nur schwach gefärbt, anders beschaffen, als die gewöhnlichen amorphen Niederschläge. Die metallhaltigen Membranen waren fest und zeigten nur schwierige Intussusception. Ob ein Niederschlag in Membranform erhalten werden konnte, hing von der Wahl der Componenten ab, wo derselbe Niederschlag auf verschiedene Weise erzeugt werden konnte. Die Einzelheiten darüber müssen im Original nachgesehen werden.

Da auch Krystalloide Membranbildner sein können, so ist die Unfähigkeit, durch eine Membran hindurchzugehen, durchaus nicht auf amorphe Körper beschränkt und *Traube* spricht ganz allgemein aus, dass jeder Niederschlag, dessen Molekular-Interstitien kleiner sind, als die Moleküle seiner Componenten, Membranform annehmen kann. Dass die gewöhnlichen Membranen nach *Graham* nur für amorphe Körper undurchdringlich sind, bedeutet nur, dass diese unter allen chemischen Verbindungen die grössten Moleküle besitzen.

Je grösser die Moleküle beider Membranbildner sind, in desto weiteren Grenzen ist die Grösse der Molekularinterstitien der Membran zu suchen: die Interstitien können nahe so gross sein, wie die Moleküle der Membranbildner, brauchen

es aber nicht zu sein. Wenn ein und derselbe Niederschlag aus einfacheren und zusammengesetzteren Componenten erzeugt werden kann, so ist die grössere Wahrscheinlichkeit für das Auftreten der 'Membranform, je complexer die Componenten gewählt werden, sofern mit dem Atomgewicht die Grösse des Moleküls des Membranbildners wächst.

Ueber die Verschiedenheit dieses Begriffs Atom- oder Molekülgrösse von dem Begriffe des Atomvolums vergl. das Orig. p. 151 u. f.

Die im vorj. Ber. p. 271 theilweise kurz notirten Versuche über die Permeabilität resp. Impermeabilität der auch durch Infiltration von Niederschlägen verschiedenen Niederschlagmembranen für verschiedene Stoffe, bei denen sich die auf Proportionalität hinweisende Beziehung zwischen Molekulargewicht und Molekulargrösse bei gleicher Anzahl der das Molekül zusammensetzenden Atome zeigte, finden sich p. 133 u. f. d. Orig. ausführlich beschrieben.

Unter den einzelnen Resultaten dürfte als besonders wichtig hervorzuheben sein, dass durch eine mit schwefelsaurem Baryt infiltrirte Membran von gerbsaurem Leim aus einem im Innern befindlichen Gemenge von schwefelsaurem Ammoniak und (viel mehr) Chlorammonium fast der gesammte Gehalt an Chlorammonium herausdiffundirte, ohne eine Spur von schwefelsaurem Ammoniak, so dass die beiden Salze fast vollständig getrennt worden waren.

Bei den Versuchen *Traube*'s mit homogenen Niederschlagmembranen, die nur Molekularinterstitien, keine Löcher oder Poren besitzen (wie die zusammengesetzten thierischen und pflanzlichen Membranen, die bisher zu endosmotischen Versuchen benutzt wurden), zeigt sich die Endosmose unabhängig von jedem Austausch, zwei etwa entgegengesetzt gerichtete Strömungen durch die Membran sind nicht von einander abhängig, das sogen. endosmotische Aequivalent existirt dabei nicht. Der bei jenen homogenen Membranen stattfindende endosmotische Process beruhet allein auf der Anziehung des sich lösenden Körpers zum Lösungsmittel, welche *Traube* „endosmotische Kraft" nennt, und die im Uebrigen diffusibelsten Stoffe gehen durch gewisse Membranen nicht hindurch, wenn deren Molekularinterstitien kleiner sind, als die Moleküle jener. (Damit ist ein Mittel gegeben, die Grösse der Anziehung von Stoffen zum Wasser zu messen.)

Verdauungssäfte. Verdauung. Aufsaugung.

F. A. Kehrer, Ueber den Bau und die Verrichtung der Augenhöhlendrüse. Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. 29. p. 88.

S. de Luca et *P. Panceri,* Recherches sur la salive et sur les organes salivaires du Dolium Galea. Comptes rendus. 1867. II. p. 577. 712.

Diakonow, Ueber die Verdauung der Eiweissstoffe in künstlichem Magen- und Pankreassafte. Medicinisch-chemische Untersuchungen von *Hoppe-Seyler.* 2. Heft. p. 241.

W. Kühne, Ueber die Verdauung der Eiweissstoffe durch den Pankreassaft. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. Bd. 39. p. 130. Berliner Monatsberichte d. Akad. 1867. p. 120.

C. G. Schweder, Zur Kenntniss der Glutin-Verdauung. Dissertation. Berlin. 1867.

Severi, Ueber die Einwirkung des Magensaftes auf einige Gährungen. — Medicinisch-chemische Untersuchungen von *Hoppe-Seyler.* Zweites Heft. p. 257.

de Vauréal, Recherches sur la digestion du sang. L'Union médicale. 1867. No. 61. (S. d. Orig.)

Tolmatscheff, Ueber den Grad der Verdaulichkeit des Ichthins. Medicin.-chemische Untersuchungen von *Hoppe-Seyler.* 2. Heft. p. 292. (S. d. Orig.)

H. Fudakowski, Eine Beobachtung als Beitrag zur Kenntniss der Wirkung des Pankreassaftes. Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften. 1867. No. 35.

E. Brücke, Ueber das Verhalten einiger Eiweisskörper gegen Borsäure. Sitzungsberichte der k. k. Akad. der Wissensch. zu Wien. Bd. 55. II. 1867. Mai.

E. A. Schwerin, Zur Kenntniss von der Verdauung der Eiweisskörper. Dissertation. Berlin. 1867.

Ch. Hoffmann, Expériences sur l'absorption cutanée. Comptes rendus. 1867. I. p. 722.

B. Ritter, Ueber das Verhalten der menschlichen Haut im Wasserbade. Archiv für wissenschaftliche Heilkunde. III. p. 103.

F. W. Clemens, Ueber die Wirkungsweise der Bäder. Archiv für wissenschaftliche Heilkunde. III. p. 211.

Roussin, Recherches sur l'absorption cutanée. L'Union médicale. 1867. No. 117.

Demarquay, Recherches sur l'absorption des médicaments faites sur l'homme sain. L'Union medicale. 1867. Jan. No. 2. 3. 4.

Dufay, Une voie d'absorption cachée. L'Union médicale. 1867. No. 120.

C. Gigon, Note sur l'élimination des liquides par les voies urinaires etc. L'Union médicale. 1867. No. 154. 155.

Das Secret der in ihrem Bau mit den Speichel- und Mundschleimdrüsen übereinstimmenden, als eine besonders entwickelte Buccaldrüse zu betrachtenden Orbitaldrüse des

Hundes fand *Kehrer* neutral, sehr cohärent, fadenziehend; dasselbe enthielt einen Eiweisskörper, aber kein auf Amylum in kurzer Zeit wirkendes Ferment; auch ein Gemisch von Orbitalschleim mit Submaxillarspeichel wirkte nicht auf Amylum, abgesehen von einem erst nach mehrstündiger Digestion sich bemerklich machenden Auftreten von Zucker. Mit Oel bildete der Orbitalschleim eine Emulsion, seine physiologische Bedeutung scheint aber in dem Einhüllen und Zusammenhalten der gekaueten Nahrung bei der Formation des Bissens zu bestehen. Ueber die Beziehungen der Drüsennerven vergl. unten.

de Luca und *Panceri* fanden, was *Boedecker* nachwies, bestätigt, dass das Secret der sogenannten Speicheldrüsen von Dolium Galea freie Schwefelsäure in bedeutender Menge (bis zu $4^0/_0$) enthält. Sie fanden ausserdem sehr viel Kohlensäure in den Speicheldrüsen. In den frisch ausgeschnittenen mit der Luft in Berührung befindlichen Drüsen begann eine Entwicklung von Kohlensäure, die reichlicher wurde unter der Wirkung mässiger Wärme oder beim Eintauchen in sehr verdünnte Säure, und die so stark, wie bei moussirenden Flüssigkeiten, wurde, wenn die Drüse angeschnitten wurde. Eine Drüse von 75 Grms. lieferte über 206 CC. Kohlensäure. Die Verff. fanden die freie Schwefelsäure auch im Speichel vieler anderer Schnecken (mehre Arten von Tritonium, Cassis, Murex, Aplysia u. A.).

Diakonow theilte ein Verfahren zur Gewinnung des Pepsins nach *W. Krasilnikow* mit. Bei nüchternen Hunden wird aus einer Magenfistel durch mechanische oder elektrische Reizung Magensaft gewonnen, filtrirt, auf seine Wirksamkeit an Fibrinflocken und durch Erhitzen auf Eiweissgehalt geprüft, im Falle der Wirksamkeit und der Abwesenheit von Eiweiss durch vegetabilisches Pergament der Dialyse gegen destillirtes Wasser unterworfen, wobei die Säure, die Salze und Peptone diffundiren, während die Pepsinlösung auf dem Dialysator zurückbleibt.

Kühne findet, dass nach immer erneuerter Verdauung des Parapeptons mit Magensaft zuletzt Nichts oder nur sehr wenig mehr durch Neutralisation der Verdauungsflüssigkeit gefällt wird, wobei der Verf. es aber ungeprüft gelassen zu haben scheint, ob nicht der im Ber. 1861. p. 243 und Ber. 1862. p. 260 notirte Process stattfand, in welchem Falle die Beobachtung *Kühne's* mit denen des Ref. übereinstimmen würde.

Aber für das Blutfibrin speciell stellt *Kühne* die Spaltung in Peptone und Parapeptone bei der Magensaftverdauung in

Abrede; was für Parapepton gehalten sei, das sei ein unverdaueter aber noch verdaulicher Rest. Der Verf. ist der Meinung, dass bei den Versuchen des Ref. auch ein Eiweissgehalt des angewendeten Pepsinpräparats zu einem Irrthum Veranlassung gegeben habe (s. p. 143. 144 d. Orig.).

Ueber das chemische Verhalten des Fibrinpeptons vergl. d. Orig. p. 140.

Schweder digerirte Gelatinelösungen mit verdünnter Salzsäure und mit Chlorpepsinwasserstoffsäure und fand, dass die Leimlösung in beiden Fällen die Fähigkeit zu gelatiniren verlor, in höherm Maasse noch durch den künstlichen Magensaft; durch keine von beiden Einwirkungen aber erlangte der Leim die Fähigkeit, durch vegetabilisches Pergament zu diffundiren. (Die betreffenden früheren Versuche vergl. im Ber. 1859. p. 236; 1860. p. 269; 1862. p. 261; 1864. p. 250.)

Frischer natürlicher Magensaft hindert oder verzögert, je nach der Menge, die alkoholische Gährung nach *Severi*, während weder Pepsin für sich noch Pepsin mit Salzsäure diese Wirkung hatte. Die milchsaure Gährung wurde weder durch künstlichen noch natürlichen Magensaft verzögert. „Fäulnissgährung“ wurde durch natürlichen Magensaft aufgehoben.

Kühne fand bestätigt, dass der pankreatische Saft Eiweisskörper verdauet, d. h. in sehr leicht lösliche und diffusible peptonähnliche Modification verwandelt. (Vergl. d. Ber. 1859. p. 238—240.) Nachdem der Verf. dies zuerst an dem aus Pankreasfisteln bei Hunden gewonnenen natürlichen Secret wiederholt beobachtet hatte, stellte er weitere Untersuchungen an, zu denen aber nicht ein zuvor bereitetes Infus der Drüse, sondern die zerschnittene Drüse selbst von 18 Stunden und 5—6 Stunden vorher reichlich mit Fleisch gefütterten Hunden unmittelbar benutzt wurde. Als Eiweisskörper wurde dazu ausgekochtes Blutfibrin verwendet. Die Reaction des Gemisches war und blieb schwach alkalisch. Wenn auf ein Pankreas von 50—60 Grms. 400 Grms. gekochtes und gepresstes, 382 Grms. trocken wiegendes Fibrin und so viel Wasser, dass auf 1 Theil trockner Eiweisssubstanz (die Drüse eingerechnet) 15 Theile Wasser kommen, zugesetzt wurden, so war nach 3—6 stündiger Digestion bei 40—45° C. gewöhnlich Alles bis auf einen unbedeutenden Rest aufgelöst. Die Lösung enthielt dann noch Eiweiss, welches nach Ansäuern in der Hitze coagulirte, und als Produkte der Verdauung Pankreas-Pepton, Tyrosin, Leucin und noch viel an unbekannt gebliebenen Körpern. Ueber die Abscheidung dieser Stoffe vergl.

d. Orig. p. 134. 135. In einem Beispiele solcher Verdauung waren im Laufe von $4^1/_2$ Stunden aus den der Verdauung anheim gefallenen Eiweisskörpern entstanden 61 % Pepton, 3,86 % Tyrosin, 9,1 % Leucin, ungefähr 26 % noch unbekannte Körper (unter denen der mit Chlor in violetten Flocken fällbare, auch im zersetzten Pankreas sich findende Körper. Vergl. hierzu d. Ber. 1860. p. 272).

Die nähere Untersuchung des Pankreas-Peptons (p. 136 u. f.) ergab nur geringe Unterschiede gegenüber dem Verhalten des bei der Verdauung des Fibrins mit Magensaft gewonnenen Peptons, und *K.* findet vorläufig keinen Grund, das Magenpepton und das Pankreaspepton des gekochten Fibrins für verschiedene chemische Körper zu halten.

Die Umwandlung des gekochten Fibrins in das Pankreaspepton geschieht nach *Kühne* nicht unmittelbar, sondern es entsteht zuerst ein löslicher Eiweisskörper, der noch nicht Pepton ist: zu den hierauf bezüglichen Versuchen (p. 145.) verwendete *Kühne* ein Infus des Pankreas, indem er die zerschnittene Drüse 3 Stunden mit Wasser digerirte, die trübe Lösung mit Essigsäure ansäuerte bis keine weitere Fällung dadurch erzeugt wurde, filtrirte und wieder mit Natron neutralisirte, wobei eine wasserklare Flüssigkeit gewonnen wurde.

Bevor es aber zur Auflösung der Fibrinflocken kam, zeigten sich diese, so wie es Ref. für die in Pankreasverdauung begriffenen Eiweisswürfel hervorhob (Zeitschr. f. rationelle Medicin. VII. p. 20), wie angefressen, und dann war die Substanz schon, im Gegensatz zu dem unlöslichen ursprünglichen gekochten Fibrin, sehr leicht löslich für 0,1 % Salzsäure und gab nach kurzem Verreiben mit 10 % Kochsalzlösung eine in der Hitze und mit Salpetersäure gerinnende Lösung. *Brücke* erklärt sich hieraus, wie sich der Mensch aus den fast nur gekocht genossenen Eiweisskörpern das native Eiweiss, wie er es im Körper brauche, verschafft.

Auch *Diakonow* unterscheidet die bei der Verdauung der Eiweisskörper zuerst auftretenden „Lösungsprodukte“ von den dann entstehenden Verdauungsprodukten; die Lösungsprodukte sind auch schon chemisch verändert, und der Verf. meint, es sei kein Grund vorhanden, weshalb diese Lösungsprodukte nicht schon als aufsaugungsfähig angesehen werden sollten; vielmehr spreche hierfür ihre Aehnlichkeit mit den Eiweissstoffen im Blute.

Wie *Corvisart* und *Schiff* (Ber. 1859. p. 243) fand *Kühne* im Gegensatz zu den Beobachtungen des Ref. am Pankreas

des Schweins die Wirksamkeit des Hunde-Bauchspeichels nicht geknüpft an die Gegenwart schwach saurer Reaction; das Pankreasinfus wirkte wenn schwach alkalisch, wenn neutral und wenn schwach sauer gemacht gleich gut. (Vergl. übrigens auch unten u. d. Ber. 1862. p. 264.) Mit Soda durfte das Infus auch stark alkalisch gemacht werden, ohne dass die Wirksamkeit aufgehoben wurde; dagegen wirkte die Gegenwart freier Salzsäure sogar hemmend auf die Entfaltung der Wirkung des Pankreasferments.

Während es nach den bisherigen Untersuchungen über die Pankreasverdauung schien, dass die Versuche leicht an ursprünglicher Unwirksamkeit der Drüse scheitern konnten, so fand *Kühne* umgekehrt nicht so leicht eine unwirksame Drüse, denn obwohl er mit Sicherheit auch nur dann auf eine wirksame Drüse rechnet, wenn der Hund Abends vor der Entnahme des Organs und nach ein Mal 6 Stunden vorher reichlich gefüttert war, so fand er doch auch bei einem seit 6 Tagen hungernden Hunde eine vortrefflich wirkende Drüse. Nicht mit Ferment geladene Drüsen waren durchsichtig, ihre Infuse waren bei neutraler oder schwach alkalischer Reaction ohne Wirkung, aber schwach angesäuert wurden diese Infuse bei Digestion in der Wärme wirksam, so dass sie dann neutral oder schwach alkalisch gemacht wirkten. Der Verf. schliesst, dass diese nicht geladenen Drüsen einen Stoff enthalten, der unter der Wirkung der Säure in Pankreatin sich verwandelt.

Um zu prüfen, ob im Dünndarm dieselbe Zersetzung von Fibrin durch den Bauchspeichel stattfinde, wie in jenen Versuchen, band *Kühne* eine lange Dünndarmschlinge unten und oben (zwischen den Einmündungen der beiden Ausführungsgänge des Pankreas) ab, spritzte sie mit Wasser aus und gab Fibrin mit Wasser hinein. Bei der nach 4 Stunden vorgenommenen Untersuchung des alkalischen Inhalts fand sich ausser coagulirbarem Eiweiss in der That Pepton, Tyrosin und Leucin. Die Menge des Tyrosins war zu gross, als dass dasselbe etwa hätte von den Bestandtheilen des pankreatischen Saftes abstammen können (p. 157).

Die bei den künstlichen Verdauungsversuchen mit Pankreas entstehenden Tyrosinmengen fand *Kühne* so erheblich, dass er das Verfahren zur Darstellung von Tyrosin empfiehlt, wozu p. 147 d. Orig. die Vorschrift gegeben wird.

In dem frischen Pankreas, wenn ihm die Möglichkeit zur Selbstverdauung genommen war, fand *Kühne* in Uebereinstimmung mit *Radziejewski* (vorj. Ber. p. 308) wohl (wenig) Leucin, aber kein Tyrosin; dagegen entstanden Tyrosin und

Leucin bei der Selbstverdauung des Pankreas, in viel grösserer Menge aber aus dem in Verdauung gegebenen Fibrin. Das Auftreten des Leucins bei der Digestion von Pankreasinfus mit Eiweisskörpern hat schon *Skrebitzki* beobachtet (Ber. 1859. p. 244), und Dieser betrachtete diese Erscheinung als Zeichen der Fäulniss. *Kühne* fand es leicht, wirkliche Fäulniss von jenen Verdauungs-Versuchen zu unterscheiden, indem er als Fäulniss mit *Pasteur* nur die durch den Stoffwechsel niederer Organismen bedingte Eiweisszersetzung betrachtet und solche Organismen bei seinen Versuchen nicht fand, ausserdem aber auch die etwa bloss durch Einwirkung der Luft, des Wassers und der Wärme bedingte Zersetzung der Eiweissstoffe durch solche Controlversuche ausschloss, welche lehrten, dass es sich um die Wirkung des besondern Pankreas-Fermentes handelte.

Von den Bedingungen für die Wirksamkeit des Pankreas war oben schon die Rede; bezüglich der Reaction des Verdauungsgemisches ist hier aber noch zu bemerken, dass *Kühne* bei schwach saurer Reaction des Gemisches weniger Tyrosin und Leucin und weniger von den unbekannten Extractivstoffen neben mehr Pepton auftreten sah, als bei schwach alkalischer Reaction. (Dies dürfte mit Bezug auf die Reaction, bei welcher unter normalen Verhältnissen die Dünndarmverdauung erfolgt, bemerkenswerth sein. Ref.)

Kühne konnte es durch Verlängerung der Pankreasdigestion mit Fibrin dahin bringen, dass beiweitem der grösste Theil der Eiweisskörper in unbekannte Zersetzungsprodukte (unter denen flüchtige Fettsäuren) verwandelt wurde, wobei auch das Leucin und Tyrosin zersetzt wurden, und es ist, wie der Verf. bemerkt, gewiss nicht daran zu zweifeln, dass bei solchen Versuchen, wie sie im Orig. p. 164. 165 geschildert sind, schliesslich sämmtliches Eiweiss zersetzt werden kann, so dass nur eine unentwirrbare Masse von Extractivstoffen (unter denen unlösliche Fäcalmasse) übrig bleibt.

Fudakowski sah auch bei der Digestion von geronnenem Serumeiweiss mit dem aus einer Fistel gewonnenen klaren, alkalischen Bauchspeichel (welcher Amylum in Zucker verwandelte und Fett emulsionirte) aus dem zuerst gelösten Eiweiss ohne Fäulnisserscheinungen Tyrosin entstehen, während in dem Secret für sich dies unter gleichen Umständen nicht der Fall war.

Mit Rücksicht darauf, dass auch bei der Verdauung der Eiweissstoffe mit Magensaft sogenannte Extractivstoffe entstehen, wie *Kühne* bestätigt fand, schliesst Derselbe, dass ganz allgemein die Eiweissstoffe von den Verdauungssecreten nicht

bloss in leicht lösliche diffusible Modificationen übergeführt werden, sondern dass diese sogleich weiter in solche Stoffe zerfallen, die man bisher gewohnt war, der sogenannten regressiven Stoffmetamorphose zuzuschreiben. Diesen Abfall der Eiweissconsumption bezeichnet *Kühne* als eine Luxusconsumption im Darm.

Wie *Kühne* fand, entsteht auch dann, wenn Fibrin oder Eiweiss zum Zweck der Tyrosingewinnung mit verdünnter Schwefelsäure gekocht wird, das Pepton, wie bei der Pankreaswirkung, und dieses Pepton schien es zu sein, welches weiter zerfiel und Leucin, Tyrosin und andere Zersetzungsprodukte lieferte. „Im Dünndarm zerfällt das Eiweiss, wie wenn man es stundenlang mit Schwefelsäure kocht". Dabei erinnert Ref. daran, dass bei der Magensaftverdauung die Eiweisskörper in kurzer Zeit so gespalten werden, auch unter Auftreten gewisser weiterer Zersetzungsprodukte, wie, wenn man sie Tage lang mit Wasser kocht. Vergl. d. Ber. 1860. p. 267—269. Letzteres hob auch *Diakonow* hervor.

Drei Versuche, welche *Schwerin* unternahm, um im Anschluss an *Kühne*'s Untersuchungen die Erscheinungen bei der Pankreasverdauung mit Fibrin auch an dem aus Rindfleisch dargestellten (jedoch nicht frisch bereiteten) Syntonin zu prüfen, führten in so fern zu keinem Resultat, als trotz möglichster Begünstigung der Pankreaswirkung, den Erfahrungen *Kühne*'s gemäss, keine oder kaum eine verdauende Einwirkung auf das Syntonin stattfand; Pepton, Leucin und Tyrosin wurden zwar gewonnen, aber so wenig, dass die Abstammung vom Syntonin unsicher blieb.

Schweder fand nach Digestion von Gelatine mit Hundepankreas in der von coagulirbarem Eiweiss befreiten Lösung keinen Leim mehr, sondern ein in seinem chemischen Verhalten mit dem Pankreaspepton des Fibrins, wie es *Kühne* fand, wesentlich übereinstimmendes, durch Diffusibilität ausgezeichnetes Leimpepton; mit dieser Umwandlung des Leims erklärt der Verf. die Aufnahme und Benutzbarkeit des Leims im Körper.

Demarquay beobachtete raschere Resorption des Jodkalium vom Rectum, als vom Magen aus, wobei das Erscheinen des Jodkalium im Speichel als Anzeiger diente. Vom Magen aus fand sich meistens nach 9—15 Min. das Jodkalium im Speichel, vom Rectum aus nach 2—7 Min. Die in's Rectum gebrachte Lösung war viel verdünnter, als die in den Magen gebrachte.

Gigon behauptet dagegen, dass das Jodkalium vom Magen aus einverleibt schon nach 5—6 Secunden im Harn erscheine und damit viel früher, als er es im Blute einer Armvene, welches in kleinen Portionen geschöpft wurde, entdecken konnte. (Daran knüpft der Verf. Betrachtungen über einen kurzen Weg vom Magen zur Niere durch die Pfortader und untere Hohlvene, worüber auf d. Orig. verwiesen wird.)

Von der (katarrhalischen) Harnblase aus fand *Demarquay* in 8 Fällen gar keine Resorption des Jodkalium, in anderen 8 Fällen erschien nach relativ langer Zeit das in die Blase gespritzte Jodkalium im Speichel. Langsam fand auch die Resorption des Jodkalium von der gesunden Schleimhaut, der Vorhaut und der Vagina aus statt. Die leichte Resorption von der Bronchialschleimhaut aus ist bekannt.

Ohne, wie es scheint, die aus den neueren Untersuchungen sich ergebenden Vorsichtsmaassregeln zu berücksichtigen stellte *Hoffmann* mit Bädern von Digitalisinfus, Jodkalium und Chlornatrium Versuche über die Resorption durch die äussere Haut an. Die Bäder wurden längere Zeit fortgesetzt genommen, und erst nach einer Anzahl Digitalisbäder zeigte sich die Wirkung auf das Herz, ebenso ein Jodkaliumgehalt des Harns so wie Vermehrung der Chloride erst nach mehren Bädern, was, indem der Verf. daraus auf sehr langsam erfolgende Resorption durch die Haut schliesst, besonders deshalb auffallend ist, weil die Bäder nicht einmal täglich, sondern nur jeden dritten Tag genommen wurden. Vergl. den Ber. 1865. p. 226—229.

Dagegen bestätigen die unter Berücksichtigung der nöthigen Vorsichtsmaassregeln, welche auch *Demarquay* betont, angestellten Versuche von *Ritter* und *Clemens*, so wie auch *Roussin*'s Versuche von Neuem, dass feste im Wasser aufgelöste Stoffe durch die unversehrte äussere Haut, bei Ausschluss der Aufnahme durch Schleimhäute, nicht in das Innere des Körpers eindringen, welcher Ansicht auch *Demarquay* mit Rücksicht auf seine Wahrnehmungen über Resorption von Schleimhäuten sich zuneigt.

Ritter badete den Arm in verdünnten Lösungen von Jodkalium, Ferrocyankalium, Eisenvitriol, natürlichem Eisenwasser, konnte aber keine Spur dieser Stoffe im Harn nachweisen.

Nach *Clemens* dringen zwar einige Stoffe aus dem Badewasser in die Epidermis ein, gelangen aber dabei doch nicht innerhalb der bei Bädern in Betracht kommenden Zeit in die Circulation; hierher rechnet *C.* nicht nur das Jod, welches er nach 2stündigen Armbädern mit verdünnter Jodtinctur in

den Ausscheidungen nicht auffinden konnte, sondern auch Kochsalz, Lithionsalze, Chlorcalcium, Sublimat, essigsaures Bleioxyd u. A., indem er sich darauf beruft, dass nach Bädern in solchen Stoffen und sorgfältigem Abwaschen dann an destillirtes Wasser diese Stoffe von der Haut wieder abgegeben wurden, was nicht der Fall war, wenn statt des Verweilens in dem betreffenden Bade der Arm nur eingetaucht und dann ebenso behandelt wurde, womit *Clemens* dem von *Ritter* u. A. erhobenen Einwande begegnet, dass es sich nur um oberflächliches Anhaften der Stoffe auf der Haut handele. In demselben Sinne macht der Verf. auch Versuche an Leichenhaut geltend. Auch findet *Clemens* bei anderen Salzen, beim schwefelsauren Natron, Eisenvitriol, Jodkalium die auf jenes Eindringen in die Epidermis bezogene Erscheinung nicht. Diese Badebestandtheile sollen daher nach *Clemens* auch gar keine Wirkung auf die Zusammensetzung des Harns ausüben, während er den in die Epidermis eindringenden, aber nicht in die Circulation gelangenden Stoffen eine Wirkung auf den Stoffwechsel vindicirt, für welche die Hautnerven der Angriffspunkt sein sollen. Hierauf kann nicht weiter eingegangen werden.

Schwefelwasserstoff sah *Clemens* leicht von der Haut aus in's Innere durchdringen, leichter aus wässriger Lösung, als wenn gasförmig angewendet; am Lebenden bezieht der Verf. eine Vermehrung der Schwefelsäure des Harns auf die Aufnahme, an der Leiche die Verwandlung subcutan injicirter Metallsalze in Schwefelmetall beim Eintauchen in Schwefelwasserstoffwasser.

Roussin, welcher keine Aufnahme von Jodkalium aus dem Badewasser nachweisen konnte, wenn die Haut gleich nach dem Bade gewaschen wurde, fand Jod im Harn, wenn das Jodkaliumhaltige Badewasser von der Haut verdunsten konnte und das Salz im fein vertheilten Zustande zurückliess. Der Verf. meint, dass in dieser feinen Vertheilung und trocken das Jodkalium in die mit Fett überzogenen Poren der Haut eindringen konnte. Dies würde also auf Dasselbe, wie die Aufnahme von Stoffen aus eingeriebenen Pommaden zurückkommen.

Demarquay fand bestätigt, dass aus einer mit reinem Fett bereiteten Jodkaliumpommade, die am Bein eingerieben und gut bedeckt wurde, Aufnahme von Jodkalium stattfand, so fern Jod im Harn nachweisbar war. Vergl. d. Ber. 1864. p. 255.

Dufay erzielte die an den Wirkungen deutlich erkannte Resorption von schwefelsaurem Chinin in Wasser von der Vola manus aus durch Aneinanderreiben der Hände. (Vergl. d. Ber. 1865. p. 226—228. Ber. 1864. p. 255.)

Blut.

L. Landois, Die Transfusion des Blutes in ihrer geschichtlichen Entwicklung und gegenwärtigen Bedeutung. Wiener medicinische Wochenschrift. 1867. No. 30—32. 35—37. 42. 43. 48—50. 59.

F. Mosler, Ueber Transfusion defibrinirten Blutes bei Leukämie und Anämie. Berlin. 1867.

E. du Bois-Reymond, Ueber die elektromotorische Kraft der Nerven und Muskeln. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1867. p. 417.

C. Bland Radcliffe, An account of experiments in some of which electroscopic indications of animal electricity were detected etc. Proceedings of the royal society of London. Vol. 15. 1867. p. 156.

N. Zuntz, Zur Kenntniss des Stoffwechsels im Blute. Centralblatt für die medicin. Wissensch. 1867. No. 51.

J. Davy, Miscellaneous observations on the blood. Transactions of the royal society of Edinburgh. XXIV. P. I. p. 19. (Grösstentheils unbedeutend und veraltet.)

J. Davy, On the effect of reduction of temperature on the coagulation of the blood. Proceedings of the royal society of Edinburgh. VI. p. 157. (Betrifft die Gerinnungsverzögerung.)

B. Richardson, On the coagulation of the blood. British medical journal. 1867. II. p. 257.

J. Schiffer, Ueber Wärmebildung im erstarrenden Muskel. Centralblatt für d. medic. Wissensch. 1867. No. 54.

S. Mayer, Ueber die bei der Blutgerinnung sich ausscheidenden Fibrinquantitäten. Sitzungsberichte d. k. Akad. d. W. zu Wien. 1867. Bd. 56. II. Juni.

E. Brücke, Ueber das Verhalten einiger Eiweisskörper gegen Borsäure. — Sitzungsber. d. k. Akad. zu Wien. Bd. 55. II. Mai 1867.

F. Hoppe-Seyler, Beiträge zur Kenntniss des Blutes des Menschen und der Wirbelthiere. Medicinisch-chemische Untersuchungen. 2. Heft. Berlin. 1867. p. 1.

F. Hoppe-Seyler, Ueber das Vitellin, Ichthin und ihre Beziehung zu den Eiweissstoffen. Medicinisch-chem. Untersuchungen. Heft 2. p. 215.

F. Hoppe-Seyler, Zur Chemie des Blutes und seiner Bestandtheile. Medicin.-chem. Unters. 2. Heft. p. 293.

Stöhr, Ueber die therapeutische Verwendung des Wasserstoffsuperoxyds. Deutsches Archiv für klinische Medicin. III. p. 421.

Huizinga, Chemisch-biologische Notizen über Ozon. Centralblatt für die medicin. Wissenschaften. 1867. No. 21.

P. Hering, Einige Untersuchungen über die Zusammensetzung der Blutgase während der Apnoe. Dissert. Dorpat. 1867.

F. Nawrocki, Ueber die optischen Eigenschaften des Blutfarbstoffes. Centralblatt f. d. medic. Wissenschaften. 1867. No. 12. 13.

F. Nawrocki, Beitrag zur Kenntniss des Blutfarbstoffes. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1867. No. 35.

H. C. Sorby, On a definite method of qualitative analysis of animal and vegetable colouring-matters by means of the spectrum microscope. Philosophical magazine. 1867. Aug. p. 144. Proceedings of the royal society of London. Vol. 15. p. 433.

E. Ray Lankester, Preliminary notice of some observations with the spectroscope of animal substances. Journal of anatomy and physiology. 2. Series. I. Nov. 1867. p. 114.

J. Gwosdew, Bemerkungen über die spektroskopische Untersuchung des Blutes bei Erstickten. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1867 p. 635.

A. Gamgee, On poisoning by carbonic oxide gas and by charcoal fumes. Journal of anatomy and physiology. II. 1867. May. p. 339. (Resumé; vergl. ausserdem d. vorj. Ber. p. 288.)

A. Gamgee, Note on the action of nitric oxide, nitrous acid and nitrites on haemoglobin. Proceedings of the royal society of Edinburgh. VI. p. 109.

Diakonow, Ueber die Einwirkung des Schwefelwasserstoffes auf das Blut. Medicinisch-chemische Untersuchungen von *Hoppe-Seyler*. 2. Heft. p. 251.

Koschlakoff und *Popoff*, Ueber die Wirkung des Phosphorwasserstoffs auf das Blut und seine Pigmente, Hämoglobin und Hämatin. Centralblatt für d. medicin. Wissenschaften. 1867. No. 26.

W. Preyer, Beiträge zur Kenntniss des Blutfarbstoffes. Centralblatt f. d. medicin. Wissenschaften. 1867. No. 17. 18.

W. Preyer, Die Ursache der Giftigkeit des Cyankalium und der Blausäure. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. Bd. 40. p. 125.

F. Hoppe-Seyler, Ueber die Ursache der Giftigkeit der Blausäure. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. Bd. 38. p. 435.

C. F. Schönbein, Ueber das Verhalten der Blausäure zu den Blutkörperchen und den übrigen organischen, das Wasserstoffsuperoxyd katalysirenden Materien. Zeitschrift für Biologie. III. p. 140.

C. F. Schönbein, Beiträge zur physiologischen Chemie. Zeitschrift für Biologie. III. p. 325.

O. Schmiedeberg, Ueber die quantitative Bestimmung des Chloroforms im Blute und sein Verhalten gegen dasselbe. Archiv der Heilkunde. VIII. p. 273.

Faure, Recherches comparatives sur les effets du chloroforme et du gaz oxyde de carbone. Archives générales de médecine. 1867. T. 9. p. 557.

G. B. Halford, Experiments on the poison of the Cobra-di-Capello. British medical journal. 1867. II. p. 43.

G. B. Halford, Further observations on the condition of the blood after death from snake-bite. British medical journal. 1867. II. p. 563.

J. Davy, On the congelation of animals. Proceedings of the royal society of London. Vol. 15. p. 250. (Wiederholung älterer Versuche auf Veranlassung der Mittheilungen *Pouchet*'s s. im Ber. 1865. p. 248. 249.)

F. Holm, Untersuchung über das Hämatoidin. Journal für praktische Chemie. Bd. 100. p. 142. Untersuchungen zur Naturlehre. X. p. 447.

E. Neumann, Eine Beobachtung über spontane Abscheidung von Bilirubinkrystallen aus dem Blute und den Geweben. Archiv für Heilkunde. VIII. p. 170.

E. Neumann, Ueber das häufige Vorkommen von Bilirubinkrystallen im Blute der Neugebornen und todtfaulen Früchte. Archiv der Heilkunde. IX. p. 40.

Mosler hat in einem Falle von Leukämie und in einem Falle von durch Placenta praevia bedingter bedeutender Anämie

mit sehr günstigem Erfolg Transfusion defibrinirten Menschenblutes angewendet. Die Injection geschah mittelst einer im Orig. abgebildeten zweckmässig construirten Glasspritze, welche gleichmässiges Ausfliessen vermöge einer Schraubenbewegung des Stempels gewährte.

Von der von *Scoutetten* angegebenen elektromotorischen Wirkung zwischen arteriellem und venösem Blute (Ber. 1863. p. 262) konnte sich *du Bois* bei Benutzung von mit Sauerstoff und mit Kohlensäure gesättigtem Hammelblut nicht überzeugen. —

Mittelst Prüfung an zwei, einem mit positiver und einem mit negativer Elektricität geladenen, Goldblatt-Elektroskopen erhielt *Radcliffe* in der Regel die Anzeigen von negativer Elektricität in frisch gelassenem Blut, arteriell und venös, von Rindern, Schafen, Hunden, Kaninchen. Nicht selten ergaben die Proben negatives Resultat, zuweilen schwache Anzeigen positiver Ladung. Blut, welches eine Stunde nachdem es gelassen war, geprüft wurde, gab niemals Zeichen irgend einer Ladung.

Zuntz prüft die Reaction des Blutes, indem er dasselbe auf stark mit Kochsalz- oder schwefelsaurer Natronlösung befeuchtetes Lakmuspapier bringt und alsbald mit Fliesspapier abwischt. Mit Hülfe dieser Methode prüfte *Z.* die Veränderung der Alkalescenz des Blutes durch Titriren mit sehr verdünnter Phosphorsäure. Die eine Blutprobe wurde in Eis aufgefangen und möglichst rasch titrirt, die andere wurde zuvor eine gewisse Zeit bei Körpertemperatur gehalten. Der Verf. fand, dass die Alkalescenz des Blutes nach der Entfernung aus dem Kreislauf sehr bedeutend abnimmt und zwar so schnell, dass die Veränderung im Wesentlichen beendet ist, wenn die Gerinnung eintritt. Bei ursprünglich starker Alkalescenz war die Abnahme relativ grösser, als bei ursprünglich schwächerer Alkalescenz.

Die im Ber. 1864. p. 268 notirte Probe auf Ammoniakentwicklung aus dem Blute erhielt *Davy* auch aus gefrorenem Blute.

Richardson nahme seine Ansicht von der Gerinnung des Blutes durch Ammoniakverlust zurück, ohne einer der übrigen Ansichten beizutreten. Die mitgetheilten kurzen Andeutungen über *Richardson*'s Meinung sind nicht verständlich genug.

Die schon in früherer Zeit mehrfach ausgesprochene Behauptung, dass bei der Gerinnung des Blutes Wärme frei werde, bestätigt *Schiffer* nach thermometrischen Messungen am Pferdeblut. (Ueber die Erwärmung des Muskels beim Starrwerden, Gerinnen, vergl. unten.)

Nach den Untersuchungen von *S. Mayer* können verschiedene Portionen ein und desselben Blutes Differenzen im Gehalte an durch Ausschlagen oder aus dem Blutkuchen gewonnenem Fibrin zeigen, ohne dass sich bis jetzt eine Ursache dafür nachweisen lässt. Der Verf. liess arterielles Hundeblut durch eine gabelförmige Canüle zugleich in zwei Gefässe laufen und bestimmte in beiden Portionen den Fibringehalt, theils durch Schlagen, theils nach der gewöhnlichen Gerinnung, theils sofort, theils nach Aufbewahrung in der Kälte und in der Wärme: von allen diesen Umständen unabhängig und auch bei möglichst gleichmässiger Behandlung zweier Blutportionen fand sich das eine Mal gleich viel Fibrin, das andere Mal ungleiche Mengen in beiden. Die Differenz betrug von 0 bis zu $^1/_5$ — $^1/_4$ des ganzen Fibringehalts. Bei verschiedenen Hunden kamen gleichfalls sehr grosse Differenzen im Fibringehalt des Blutes zum Vorschein, als niederste Werthe fand *M.* 0,06—0,09 %, als höchste 0,35 %. In Folge von Blutentziehungen (oder in Folge der Verwundungen) nahm bei Hunden der Fibringehalt des Blutes bedeutend zu.

Brücke nennt den aus gewässertem Blutserum durch Kohlensäure fällbaren Eiweisskörper, welcher in einem für sich nicht gerinnenden Transsudat Gerinnung bewirkt, — *A. Schmidt's* fibrinoplastische Substanz — mit *Kühne* Paraglobulin, und kann nicht finden, dass die chemischen Eigenschaften desselben, so weit sie bekannt sind, eine Verschiedenheit zwischen Paraglobulin und gewöhnlichem Eiweiss begründen, wie im Original am Verhalten des Paraglobulins näher gezeigt wird.

In der Alternative, dass das Paraglobulin Gerinnung bewirken müsse entweder durch Verbindung mit der fibrinogenen Substanz zu Fibrin, oder dadurch, dass dasselbe der fibrinogenen Substanz einen lösenden Bestandtheil, wahrscheinlich Alkali entziehe, möchte sich *Brücke* nach den vorliegenden Thatsachen vorerst weniger bestimmt, als *Schmidt*, für das erstere aussprechen. Auch erkennt *Brücke* Gründe für die Annahme, dass das Paraglobulin nicht als solches die fibrinoplastische Substanz sei, sondern dass jener Niederschlag ein Gemenge aus Paraglobulin und fibrinoplastischer Substanz sei, letztere durch das zunächst gefällte Globulin (Paraglobulin) mitgerissen; hier macht *B.* geltend, dass jener Niederschlag nicht stärker fibrinoplastisch wirkt als das defibrinirte Blut, es wirken höchstens gleiche Mengen von beiden gleich stark; dass ferner die Wirksamkeit des Kohlensäure-Niederschlages verschieden ist, je nach dem Maasse der Verdünnung des Serums; viel-

leicht, meint *B.*, gelinge es noch, durch fractionirte Fällung ein fibrinoplastisch ganz unwirksames Paraglobulin darzustellen.

Brücke findet die Annahme den Thatsachen am besten entsprechend, dass die fibrinoplastische Substanz ein Bestandtheil der Blutkörper sei, aber nicht identisch mit dem Globulin (Paraglobulin); und dieses Globulin aus den Blutkörpern als einen besondern Eiweisskörper anzusehen findet *Brücke* ebenso wenig gerechtfertigt, wie es dies nach den von ihm in Erinnerung gebrachten Beobachtungen *v. Vintschgau's* für das Globulin der Krystalllinse sei.

Zum Zweck der Reindarstellung der Blutkörper vermischt *Hoppe-Seyler* das defibrinirte Blut mit dem 10fachen Volumen einer Kochsalzlösung, die aus 1 Vol. gesättigter Lösung und 9—19 Voll. Wasser besteht, lässt bei 0° die Blutkörper sich senken, giesst ab, versetzt von Neuem mit der Salzlösung und so fort höchstens bis zu vier Malen. Pferdeblutkörper soll man das erste Mal ohne Salzzusatz sich absetzen lassen, dieselben senken sich in Salzlösung langsamer, als in reinem Serum. Den so gewonnenen Blutkörperbrei mit wenig Wasser extrahirt *Hoppe-Seyler* wiederholt mit Aether, wodurch Cholesterin und theilweise eine phosphorhaltige organische Substanz entzogen wird; nach dem Abgiessen des Aethers bleibt eine wässrige Lösung des „Hämoglobins" nebst Salzen, auch wohl Krystalle des Hämoglobins bei einigen Blutarten und flockige Eiweissstoff-Gerinnsel, von denen die Lösung durch Filtriren getrennt wird. Diese Lösung von Hunde-, Meerschweinchen-, Eichhörnchen-, Rattenblut verwandelt sich bei niederer Temperatur sofort in einen Krystallbrei; die Lösung von Vogelblut muss auf 0° gebracht und unter Umrühren allmählich mit $^1/_4$ Vol. 80% Alkohol vermischt werden und liefert dann, mit Luft geschüttelt, beim Stehen bei —5° —10° die Krystalle. Ebenso soll zur Reindarstellung der Krystalle auch mit der theilweise schon vorher krystallisirenden Lösung jener anderen Blutarten, so wie auch des Blutes von Katzen verfahren werden. Die Krystalle werden dann auf dem Filter mit kalter Mischung von 1 Vol. Alkohol und 4 Voll. Wasser gewaschen, in Wasser bei 30—40° aufgelöst und mit der filtrirten Lösung noch ein Mal ebenso verfahren, wie zuerst. Das Umkrystallisiren kann bei einer Temperatur unter 0° beliebig oft wiederholt werden, und *Hoppe* empfiehlt, die Darstellung der Blutkrystalle nur bei strenger Winterkälte vorzunehmen. Alle anderen zur Darstellung von Blutkrystallen im Grossen vorgeschlagenen Methoden findet *Hoppe-Seyler* weniger gut, als obige.

Aus dem Blute vom Menschen, Schwein, Rind, Schaf, Kaninchen gewann *Hoppe* niemals Krystalle in grösserem Maassstabe. Enten- und Taubenblut krystallisirte kaum schwerer, als Gänseblut.

Amorphes Hämoglobin aus Lösungen, die keine Krystalle liefern, erhielt *Hoppe-Seyler* durch Ausfällen mit Bleiessig, Entfernen des gelösten Bleis mit kohlensaurem Kali und Fällung des Hämoglobins in Flocken aus der eiskalt gehaltenen Lösung durch Eintragen pulvrigen kohlensauren Kalis. Die Substanz konnte aber noch nicht frei von kohlensaurem Kali erhalten werden.

Für die durch mehrmaliges Umkrystallisiren gereinigten bei 110—120° getrockneten Krystalle des Hunde-Hämoglobins fand *Hoppe-Seyler* im Mittel mehrer Analysen die Zusammensetzung:

53,85	Kohlenstoff,
7,32	Wasserstoff,
16,17	Stickstoff,
0,39	Schwefel,
0,43	Eisen,
21,84	Sauerstoff.

(Frühere Analysen s. im Ber. 1861. p. 264. 1864. p. 275.)

Aus den in Wasser gelösten oder in Wasser vertheilten Krystallen wurden durch Evacuiren 120—130 CC. Sauerstoff (0° und 1 M.) für 100 Grms. trockne Substanz erhalten, weniger wenn die Krystalle ausgepresst oder gar unter 0° getrocknet waren. Diese Zahlen stimmen mit den von *Preyer* und von *Dybkowsky* angegebenen überein (vergl. d. vorj. Ber. p. 287). —

Für trockne Gänseblutkrystalle erhielt der Verf. die Zusammensetzung:

54,26	Kohlenstoff,
7,10	Wasserstoff,
16,21	Stickstoff,
0,54	Schwefel,
0,43	Eisen,
0,77	Phosphorsäure,
20,69	Sauerstoff.

Hoppe-Seyler findet die Rattenblutkrystalle identisch mit denen des Meerschweinchens, nur nicht so deutlich hemiedrisch ausgebildet.

Gänseblutkrystalle, meist dünne rhombische oder sechsseitige Tafeln boten krystallographisch und optisch dieselben

Verhältnisse, wie die Menschenblutkrystalle nach *v. Lang.* (Ber. 1862. p. 292).

Die Krystalle von Kohlenoxydhämoglobin, gewöhnlich grösser als die des Oxyhämoglobins, aber, wo es nachweisbar, isomorph mit diesen, schienen *Hoppe* weniger löslich in Wasser und wässrigem Alkohol, auch weniger zersetzlich zu sein; bei Sauerstoffzutritt fand allmählich Zersetzung der Verbindung statt, während dieselbe in Glasröhren eingeschlossen Jahre lang unverändert blieb. Trocken gab auch das Kohlenoxydhämoglobin das locker gebundene Gas nur unvollkommen ab (vergl. d. vorj. Ber. p. 289). Reducirende Substanzen, Schwefelammonium, ammoniakalische Lösung von weinsaurem Eisenoxydul oder Zinnoxydul waren ohne Einfluss auf das optische Verhalten des Kohlenoxydhämoglobins; und selbst ammoniakalische Lösung von Kupferchlorür zerstörte verdünnte Lösungen des Kohlenoxydhämoglobins nicht sogleich, spaltete allmählich aber ohne vorherige Entziehung von Kohlenoxyd. (Vergl. die Angaben *Gamgee*'s vorj. Ber. p. 288.) *L. Hermann*'s Beobachtungen über das Stickoxydhämoglobin (Ber. 1865. p. 247) fand *Hoppe-Seyler* im Wesentlichen bestätigt.

Die im vorj. Bericht p. 284 notirten Angaben über einen Protagongehalt der Blutkörper und über die Quantität des Protagons in denselben nimmt *Hoppe-Seyler* zurück, so fern er jetzt die Ueberzeugung gewonnen hat, dass die Blutkörper gar kein Protagon enthalten. Wenn nämlich der Phosphorgehalt des Aetherextracts der Blutkörper auf Protagon berechnet wurde, so resultirte zu viel Protagon, als der Menge der festen Theile nach in dem Extract enthalten sein konnte (vergl. unten die Untersuchungen über den Eidotter von *Parke* und *Hoppe-Seyler*); die Blutkörper scheinen einen an Phosphor reicheren Körper zu enthalten, Lecithin oder einen diesem ähnlichen Körper, wie der Verf. mit Rücksicht auf seine unten notirten Dotteruntersuchungen schliesst.

Wie im Dotter findet *Hoppe* sowohl in den Blutkörpern, wie im Blutserum vitellinartige Stoffe, die in Salzwasser löslich sind, durch viel Wasser gefällt werden und durch Alkohol, durch verdünnte Salzsäure, vielleicht oder anscheinend auch durch Aether in Eiweissstoffe und in Lecithin gespalten werden. Wahrscheinlich seien, meint *H.*, auch die Fibrin-bildenden Stoffe vitellinartige.

Die Angabe *A. Schmidt*'s, dass das Hämatoglobulin stärker zersetzend auf das Wasserstoffsuperoxyd wirkt, als die nicht gefärbten Eiweisskörper (Ber. 1865. p. 276) fand *Stöhr* bestätigt.

Bei der raschen Oxydation (unter Entfärbung) des Hämoglobins durch Ozon oder durch Wasserstoffsuperoxyd in alkalischer oder saurer Lösung sah *Huizinga* kein Hämatin entstehen. Hämatin wurde viel schwerer und langsamer, als Hämoglobin, durch Ozon und Wasserstoffsuperoxyd oxydirt.

P. Hering bestimmte bei 12 Katzen und bei 4 Hunden den Hämoglobingehalt des Blutes auf colorimetrischem Wege, jedoch nicht mit Hülfe der Farbe des Hämoglobins selbst, sondern nach Zersetzung desselben mit Essigsäure und Natronlauge an der Farbe des Hämatins nach *Hoppe-Seyler.* Bei den Hunden fand der Verf. 15,76—17,35 Thle. Hämoglobin in 100 Thln. Blut, im Mittel 16,21 %, Zahlen, welche ganz übereinstimmen mit den von *Fudakowski* ebenfalls auf colorimetrischem Wege erhaltenen (vorj. Ber. p. 283), und höher sind, als die von *Preyer* ermittelten (vorj. Ber. p. 283. 287). Das Katzenblut enthielt meistens zwischen 10 und 13 %, als höchsten Werth 14 %, zwei Mal auch nur zwischen 9 und 10 %, im Mittel 11,28 % Hämoglobin.

Es entsprach nun allerdings diesem bedeutenden Unterschiede im Hämoglobingehalt auch ein Unterschied im Sauerstoffgehalt des Blutes bei normaler Athmung, sofern das Hundeblut zwischen 12,88 und 14,18 CC., im Mittel 13,40 CC.; das Katzenblut nur zwischen 8,3 und 13,2 CC., im Mittel 10,15 CC. Sauerstoff in 100 Blut enthielt (über die Gasanalysen des Katzenblutes vergl. weiter unten); indessen berechnet sich auf 100 Thle. Katzenhämoglobin eine grössere Sauerstoffmenge, 91 CC., im Blute des normal athmenden Thieres, als auf 100 Hundehämoglobin, nämlich nur 81 CC. Den Bestimmungen *Dybkowsky's* nach (vorj. Ber. p. 287) war somit das Hämoglobin der normal athmenden Hunde längst nicht mit Sauerstoff gesättigt. *Hering* schliesst, dass das Katzenhämoglobin ein um 1/10 grösseres Aufnahmevermögen für Sauerstoff habe, als das Hundehämoglobin, dass jenes somit auch bei vollständiger Sättigung mit Sauerstoff mehr enthalte, als dieses; dennoch aber liess sich im lebenden Thier durch Begünstigung der Athmung, Apnoë, kein grösserer Sauerstoffgehalt des Katzenblutes herstellen (vergl. unten, wo unter „Respiration" und „Oxydation im Körper" überhaupt die auf die Blutgase sich beziehenden Untersuchungen notirt sind).

Nach den Bestimmungen von *Hoppe-Seyler* kann man bei einer 10 Cm. dicken Flüssigkeitsschicht nach 0,00005 Grm. Blutfarbstoff in 5 CC. Flüssigkeit spectralanalytisch erkennen. (Vergl. die im vorj. Ber. p. 291 notirte Angabe, die aber nach *Sorby's* Mittheilung [a. a. O.] auf 0,01 Gran zu reduciren sein würde.)

Da der Blutfarbstoff der verschiedensten Wirbelthiere sowie der des Regenwurms hinsichtlich der Lage der Absorptionsstreifen vollständige Uebereinstimmung zeigt, so ist bei aller Verschiedenheit der Krystallformen, der Löslichkeit, der Krystallisirbarkeit und Zusammensetzung bei verschiedenen Thieren doch in allen Hämoglobinverbindungen ein und derselbe optisch wirksame Atomcomplex anzunehmen, den *Hoppe* Oxyhämoglobin nennt, eine Bezeichnung, welche *L. Hermann* mit Rücksicht auf die chemische Nomenclatur lieber vermeiden und durch Sauerstoffhämoglobin ersetzen möchte.

Die Identität des Hämoglobins der Regenwürmer mit dem der Wirbelthiere hob *Nawrocki* auch noch besonders hervor, nachdem er gesehen hatte, dass dasselbe nicht nur die beiden Oxyhämoglobinstreifen zeigt, sondern auch nach Behandlung mit Zinnchlorürmischung (Zinnsalz mit Weinsäure und mit Ammoniak neutralisirt) *Stokes'* Reductionsstreifen, der nach Schütteln mit Luft den Oxyhämoglobinstreifen wieder Platz machte; dass ferner Kohlenoxyd die Verschiebung dieser letzteren Streifen bewirkte, Zinnchlorür dann unwirksam war, dass das mit Eisessig und Aether extrahirte Hämatin die drei Streifen des sauren Hämatins zeigte, endlich die ammoniakalische Lösung des Hämatins mit Schwefelammonium auch die beiden von *Nawroki* hervorgehobenen Streifen (vergl. unten).

Sorby erläuterte ausführlich seinen Apparat und seine Methode der mikroskopischen Spectraluntersuchung von Farbstoffen (vergl. d. vorj. Ber. p. 291); als Maassstab zur Orientirung der Absorptionsstreifen wird ein Interferenzspectrum angewendet. Die discutirten Anwendungen beziehen sich auf pflanzliche Farbstoffe.

Lankester theilte einige mit *Sorby*'s Apparat angestellte Untersuchungen von Farbstoffen niederer Thiere mit, aus denen hervorzuheben ist, dass der Verf. bei den Anneliden Siphonostoma und Sabella in den Gefässen einen grünen Stoff findet, den er Chlorocruorin (nach *Stokes'* Bezeichnung) nennt, so fern sich derselbe bezüglich der Absorption ebenso wie das rothe Cruorin (Erythrocruorin) verhielt, es schien unter Reduction eine Verschiebung des Absorptionsstreifens nach dem rothen Ende zu einzutreten und bei Sauerstoffzutritt das ursprüngliche Spectrum wieder zu erscheinen.

Gwosdew beschrieb ein Verfahren, um das Blut erstickter Thiere ohne Luftzutritt zur spectroskopischen Untersuchung zu bringen. Es zeigte sich der Absorptionsstreifen des sauerstofffreien Hämoglobins.

Statt des im vorj. Ber. p. 290 notirten Verfahrens von *Gwosdew* zur Darstellung der Häminkrystalle empfiehlt *Hoppe-*

Seyler, das Hämatin aus der *v. Wittich*'schen Lösung ohne Wasserzusatz durch Essigsäure oder essigsauren Baryt oder Chlorbaryum zu fällen, ferner, Blut oder abgesetzte Blutkörper durch Eintragen in Alkohol oder kochendes Wasser zu coaguliren, das Coagulum mit Schwefelsäure-haltigem Alkohol zu digeriren, die Lösung mit essigsaurem Natron und dann mit kohlensaurem Natron bis zu noch sehr schwach saurer Reaction zu versetzen. Die Abscheidung des Hämatins kann durch Wasserzusatz oder Abdestilliren von Alkohol befördert werden. Der Absatz war ein geeignetes Material zur Darstellung der Häminkrystalle.

Nawrocki empfiehlt zur Prüfung auf Blut, wenn die Häminkrystalle nicht darzustellen sind, wenn die Oxyhämoglobinstreifen im Spectrum nicht zu erhalten sind, das durch Einwirkung von Eisessig auf die ursprüngliche oder ammoniakalische Lösung erzeugte Hämatin mit Aether zu extrahiren, um in der ätherischen Lösung viel deutlicher, als in wässriger saurer Lösung drei charakteristische Absorptionsstreifen zu erkennen, einen ersten mit der Linie C zusammenfallend, einen zweiten im Grün vor E, einen dritten zwischen b und F, meist weniger deutlich. Bei Neutralisiren der sauren ätherischen Lösung mit Ammoniak fällt das Hämatin aus, löst sich dann in Wasser und Ammoniak, zeigt in dieser Lösung bei nicht zu grosser Verdünnung einen Streifen zwischen C und D und zeigt auf Zusatz von Schwefelammonium alsbald zwei nach *Nawrocki* sehr charakteristische Absorptionsstreifen, einen im Roth an der Linie C, schon von *Stokes* gesehen; der etwa den Zwischenraum zwischen den beiden Streifen des Kohlenoxydhämoglobins ausfüllt und einen zweiten breiteren, viel matteren, der die Linie E deckt und dieselbe nach b zu überragt.

Gamgee beobachtete eine eigenthümliche Wirkung von salpetrigsauren Salzen (salpetrigsaurem Amyl- und Aethyloxyd, salpetrigsaurem Natron und Kali) auf Hämoglobin: das Blut wurde schmutzig braun, zeigte die Oxyhämoglobinstreifen nur sehr schwach, und daneben schwach einen der Lage nach dem sauren Hämatinstreifen entsprechenden Absorptionsstreifen. Als aber zu solchem mit salpetrigsaurem Amyl- oder Aethyloxyd versetzten Blut etwas Ammoniak getropft wurde, trat wieder die rothe Farbe auf, jener neue Absorptionsstreifen verschwand, die Streifen zwischen D und E wurden viel deutlicher, und eine schwache Absorption fand an der Grenze von Gelb und Orange statt. Bei Behandlung mit reducirenden Mitteln erschien das gewöhnliche Spectrum des reducirten

Blutes, und Schütteln mit Luft restituirte darauf das unveränderte Spectrum des Oxyhämoglobins. Aus der mit salpetrigsaurem Natron versetzten Blutkörperlösung des Hundes erhielt *Gamgee* schmutzig braun gefärbte Hämoglobinkrystalle, deren Lösung dasselbe Spectrum gab, wie das Blut.

Als *Gamgee* völlig reines Stickoxyd (durch Kochen von mit Stickoxyd gesättigter Eisenvitriollösung im Kohlensäurestrom) einige Secunden lang in Blut leitete, traten dieselben Veränderungen wie mit den Nitriten ein, und es schien auch das Stickoxyd sich mit dem Blutsauerstoff zu salpetriger Säure zu oxydiren, doch lässt es *Gamgee* unentschieden, ob es sich um eine Wirkung resp. Verbindung der salpetrigen Säure oder des Stickoxyds auf resp. mit Hämoglobin handele, ersteres sei sehr unwahrscheinlich, und von der durch *Hermann* untersuchten Wirkung des Stickoxyds auf Hämoglobin (Ber. 1865. p. 247) unterscheidet *Gamgee* seine Wahrnehmungen streng, so fern *Hermann* das Stickoxyd bei Gegenwart von Ammoniak oder Barytwasser längere Zeit auf Hämoglobin (oder auf vorher sauerstofffrei gemachtes Hämoglobin) wirken liess. Uebrigens bemerkte schon *Hermann*, dass bei Einwirkung kleiner Mengen von Stickoxyd das Blut zuerst dunkel, bis fast schwarz wurde von der Wirkung der zuerst mit dem Blutsauerstoff gebildeten Untersalpetersäure. Wahrscheinlich, meint *Gamgee*, wirken die Nitrite und die salpetrige Säure reducirend, und es entstehe eine weniger Sauerstoff-haltige Modification des Hämoglobins.

Nach den Untersuchungen *Diakonow*'s zersetzt der Schwefelwasserstoff kohlensaures und phosphorsaures Alkali und bildet Sulphhydrate, und diese Umwandlung jener Salze findet auch im Blutserum beim Durchleiten von Schwefelwasserstoff statt. Beim Durchleiten von Luft verwandeln sich die Schwefelverbindungen in unterschwefligsaure und schwefelsaure Salze, und dasselbe geschieht auf Kosten des Oxyhämoglobins im Blute, dem jene Schwefelalkalien den Sauerstoff entziehen. Hierdurch erklärt der Verf. die bei Vergiftung mit Schwefelwasserstoff auftretenden Anfälle von Asphyxie (vergl. die Ansicht von *Kaufmann* und *Rosenthal* im Ber. 1865. p. 248).

Beim Einleiten von Schwefelwasserstoff in Lösungen von Oxyhämoglobin tritt nach *Hoppe-Seyler*, wie *Diakonow* berichtet, zuerst die Veränderung der Farbe ein und das Unvermögen, Sauerstoff aus der Luft anzuziehen, erst bei weiterer Einwirkung von Schwefelwasserstoff die Ausscheidung von Schwefel und Eiweissstoffen (vergl. Ber. 1865. p. 248). Der Verlust des Sauerstoffs steht also, bemerkt *D.*, nicht in

solchem Zusammenhange mit der Schwefelausscheidung, wie bei Umsetzung des Schwefelwasserstoffs mit dem Sauerstoff des Oxyhämoglobins zu Wasser und Schwefel. Der Verf. meint, dass die Ausscheidung von Eiweissstoffen und Schwefel auf einer tiefer greifenden Einwirkung des Schwefelwasserstoffs auf das Hämoglobin beruhen, und diese Wirkung bei Vergiftungen nicht in Frage kommen könne, weil es sich dabei nicht um eine so starke Wirkung des Schwefelwasserstoffs handeln könne; damit würde das im vorj. Bericht p. 289 notirte Bedenken *Hoppe-Seyler*'s gegen die Erklärung der Schwefelwasserstoff-Vergiftung von *Kaufmann* und *Rosenthal* erledigt sein, und von Letzteren weicht *Diakonow* nur in so fern ab, als er die Sauerstoffentziehung durch die zuerst aus Plasmasalzen gebildeten Schwefelalkalien zu Stande kommen lässt.

Schwefelkalium bringt nach *Preyer* die Absorptionsstreifen des Oxyhämoglobins zum Verschwinden, es tritt der Streifen des reducirten Blutes auf, dann aber, besonders bei gelindem Erwärmen, zwei andere Streifen zwischen D und E und bis über E hinaus, es sind dieselben Absorptionsstreifen, die *Nawrocki* für das mit Schwefelammonium behandelte Hämatin beschreibt. Beim Kochen, wobei die Lösung klar bleibt, verschwinden diese Streifen, um bei rascher Abkühlung wieder aufzutreten. Kohlenoxydhämoglobin wird schwerer durch die Schwefelleber verändert.

Wurden die Streifen durch Schwefelammonium hervorgerufen, so coagulirte die Lösung beim Erhitzen; nachträglicher Kalizusatz bewirkte dasselbe Verhalten, wie nach Zusatz von Schwefelkalium.

Hoppe-Seyler sah die rasche Zersetzung des Hämoglobins durch Schwefelkalium und Schwefelammonium nur bei gleichzeitiger Gegenwart von freiem Alkali, oder wenn mehr Schwefelleber als Blutfarbstoff in Lösung war.

Das Verschwinden der Reductionsstreifen beim Kochen, Wiedererscheinen beim Erkalten erklärt sich *Hoppe-Seyler* dahin, dass das reducirte Hämatin in der Hitze umgewandelt werde, wie er es beobachtete und a. a. O. p. 298 beschrieb, und dass ein neuer Theil bis dahin noch unzersetzt gebliebenen Hämoglobins reducirt werde und von Neuem die Streifen zeige.

Koschlakoff und *Popoff* schliessen aus ihren Untersuchungen, dass Phosphorwasserstoff das Hämoglobin und das Hämatin zersetze ohne sie vorher zu reduciren, und dass daher die Ver-

giftung durch Phosphorwasserstoff nicht auf Reduction des Hämaglobins beruhe (vergl. d. vorj. Ber. p. 320).

Preyer sah das Oxyhämoglobin durch Cyankalium in der Kälte nicht, wohl aber bei Blutwärme verändert werden, an Stelle der normalen Absorptionsstreifen erschien ein Streifen, ähnlich dem des Sauerstoff-freien Hämoglobins, aber die Lösung hatte gelblichen Schimmer, coagulirte nicht beim Erwärmen, blieb lange Zeit unverändert, und Sauerstoff restituirte nicht das ursprüngliche Verhalten. Durch Schwefelammonium entstanden zwei Streifen, denen des Kohlenoxyd-Hämoglobins ähnlich, die durch Sauerstoff ausgelöscht wurden, während der Streifen des reducirten Hämoglobins erschien; Schwefelammonium stellte jene beiden Streifen, die *Preyer* das Reductionsspectrum zweiter Ordnung nennt, wieder her, und diese Lösung coagulirte nun beim Erhitzen.

Die Streifen des Kohlenoxydhämoglobins wurden durch Cyankalium bei einer Temperatur höher als 40^0 zum Verschwinden gebracht, die Lösung verhielt sich dann wie reducirtes Hämoglobin. Blausäure und Schwefelammonium verwandelten das Spectrum des Kohlenoxyd-Hämoglobins in das Reductionsspectrum zweiter Ordnung; Sauerstoff konnte dann den Streifen des reducirten, oder die Streifen des Kohlenoxyd- oder auch die des Oxyhämoglobins wiederherstellen.

Es verbinden sich, schliesst *Preyer*, Cyankalium und Blausäure chemisch mit dem Hämoglobin, die Verbindungen enthalten Sauerstoff, der an Schwefelammonium abgegeben wird, aber fester, als im Oxyhämoglobin gebunden ist. Cyankalium-Hämoglobin coagulirt nicht beim Erwärmen, wohl aber das Blausäure-Hämoglobin.

Hoppe-Seyler, so wie auch *Preyer*, gewannen die Verbindung des Hämoglobins mit Blausäure krystallinisch; die Krystalle unterschieden sich, abgesehen von dem erst bei der Zersetzung sich zu erkennen gebenden Blausäuregehalt, nicht von den gewöhnlichen. Die Verbindung war beständiger, als das Oxyhämoglobin, und war, wie *Preyer* hervorhebt, nicht im Stande, Guajakharz zu bläuen (vergl. unten die Beobachtungen *Schönbein*'s) wie das Sauerstoff-, das Kohlenoxyd- und das Stickoxyd-Hämoglobin.

Für die Annahme der von *Preyer* angegebenen Verbindung des Hämoglobins mit Cyankalium, die derselbe nicht krystallisirt erhalten konnte, verlangt *Hoppe-Seyler*, da letzteres so leicht Blausäure abgiebt, den Nachweis des Kaliums in der Verbindung. Die Angaben *Preyer*'s über die Spectralerscheinungen findet *Hoppe-Seyler* nur dann, wenn grosser Ueberschuss von

Cyankalium oder Zusatz von Aetzkali angewendet wurde, und dann handele es sich um die Cyanverbindung des Hämatin. Dasselbe hob *Nawrocki* hervor.

Da die Blausäure und das Cyankalium, bemerkt *Preyer*, bei Blutwärme sich mit Hämoglobin verbinden, sowohl mit Sauerstoffhämoglobin, als mit reducirtem Hämoglobin, und da diese Verbindungen durch Zufuhr atmosphärischen Sauerstoffs nicht in Oxyhämoglobin zurückverwandelt werden können, dieselben auch nicht das Vermögen besitzen, den Luftsauerstoff zu ozonisiren, so könnte daraus ohne Weiteres die Giftigkeit der Blausäure und des Cyankalium erklärt werden: man würde annehmen, dass der ganze Thierleib mit einem Schlage seines Sauerstoffs beraubt würde. Aber diese Anschauungsweise ist nach *Preyer* unhaltbar, weil sich jene Verbindungen im Blute der Vergifteten nicht nachweisen lassen. Nach den weiteren Untersuchungen *Preyer*'s tödtet die Blausäure zwar allerdings durch Asphyxie, doch wird dieselbe in anderer Weise eingeleitet, vergl. unten. *Schönbein* dagegen vermuthet doch mit Rücksicht auf seine sogleich zu erwähnenden Versuche, dass die Blausäure in einer der von *Preyer* zuerst angedeuteten ähnlichen Weise durch Erstickung im Blute tödtet, vermöge derselben Wirkungsweise, die *Preyer* daran bemerkte, dass das Blausäure-Hämoglobin dle Guajaktinctur nicht mehr bläuet.

Das mit Blausäure vermischte (gewässerte) Rinderblut hat nach *Schönbein*'s Wahrnehmungen auch das Vermögen, Wasserstoffsuperoxyd zu zersetzen verloren; das blausäurehaltige Blut wurde dagegen durch Wasserstoffsuperoxyd rasch bis zur Undurchsichtigkeit gebräunt unter Verschwinden der beiden Absorptionsstreifen des Hämatoglobulins, und ohne dass ein neuer Absorptionsstreifen auftrat, und dies Verhalten erwies sich als ein sehr empfindliches Reagens auf Blausäure, indem ein Gemisch von 50 Grms. Blut mit 450 Grms. Wasser und 5 Milligrms. wasserfreie Blausäure durch Wasserstoffsuperoxyd noch tief gebräunt wurde, und es durfte das Gemisch sogar noch mit der siebenfachen Wassermenge verdünnt werden, so dass es nur $^1/_{800000}$ CyH enthielt. Wurde das Wasserstoffsuperoxyd dem Blute zuerst zugefügt, so ververursachte dann die Blausäure nicht die geringste Bräunung, vielmehr erfolgte die Zersetzung des Superoxyds, so wie bei Abwesenheit der Blausäure.

Da *Schönbein* die Blausäure offenbar bei niederer Temperatur, nicht bei Blutwärme, mit dem Blute in Berührung brachte, so ist es nicht im Widerspruch zu den Angaben *Preyer*'s,

dass *Schönbein* durch die Blausäure die ursprünglichen Absorptionsstreifen des Hämatoglobulins nicht verändert werden und nach Abdunsten der Blausäure aus dem Blute auch die ursprüngliche Wirksamkeit auf Wasserstoffsuperoxyd wiederkehren sah, woraus er schliesst, dass die Blausäure für sich allein die Blutkörper in keiner Weise zu verändern scheine.

Die Blausäure hob auch die das Wasserstoffsuperoxyd zersetzende Wirksamkeit anderer organischer, pflanzlicher Materien theilweise auf (vergl. hierüber auch in der Zeitschrift für Biologie III. p. 329), hemmte die Wirkung der Hefe auf Zucker, verhinderte die Keimung von Pflanzensamen, und da somit die Blausäure zugleich das sog. „katalytische" Vermögen organischer Materien und ihre physiologische Wirksamkeit schwächt, so vermuthet *Schönbein*, dass es sich bei den Blutkörpern um das Gleiche handeln werde, dass auch bei ihnen mit der Schwächung der katalytischen Wirksamkeit zugleich die Schwächung, „Lähmung" der physiologischen Wirksamkeit bei der Respiration gegeben sein werde, und dass darauf die rasche tödtliche Wirkung der Blausäure beruhe.

Wahrscheinlich haben alle die organischen Materien, welche das Wasserstoffsuperoxyd zu katalysiren vermögen, auch die Fähigkeit, die salpetersauren in salpetrigsaure Salze zu verwandeln: so auch die Blutkörper, und auch diese Wirksamkeit fand *Schönbein* durch Blausäure aufgehoben.

Bei Gelegenheit einer im Original nachzusehenden Untersuchung zur Auffindung einer Methode der quantitativen Bestimmung kleiner Mengen von Chloroform in anderen Flüssigkeiten, namentlich im Blute, fand *Schmiedeberg*, dass das Chloroform mit den Bestandtheilen der Blutkörper eine eigenthümliche, auch bei der Coagulation durch Siedhitze, so wie beim Eintrocknen bei 110—120^0, sich haltende Verbindung eingeht, so dass es bei der Destillation ohne Durchleiten eines Gasstroms zurückgehalten wird, aus dieser Verbindung aber durch Einwirkung von Gasen, atmosphärischer Luft, Kohlenoxyd, Kohlensäure, mehr oder weniger leicht gelöst werden kann, besser durch Kohlenoxyd, als durch atmosphärische Luft.

Das Chloroform, in grösserer Menge zugesetzt, bewirkt im entfaserten Blute (Hund) ein rothes Coagulum (bei Rinderblut nach vorgängiger Lösung), das Hämoglobin wird gefällt und dann unter Mitwirkung der atmosphärischen Luft wieder gelöst (wahrscheinlich ist auch das durch Alkohol coagulirte

Hämoglobin nur bei Berührung mit Luft löslich). In der Chloroformlösung des Coagulum entsteht durch abermaligen Zusatz von Chloroform von Neuem Gerinnung, und dies Coagulum verhält sich, wie das frühere, woraus *S.* schliesst, dass es sich bei der Auflösung unter Mitwirkung der Luft nicht etwa um Oxydation handeln kann, wie nach *Böttcher* bei der Einwirkung des Chloroformdampfs auf Blutkörper (Ber. 1864. p. 273). Es handelt sich bei der Lösung auch nicht um Verdunstung des Chloroforms und nicht um eine Substitution des Chloroforms in der Verbindung mit dem Hämoglobin durch Sauerstoff, und daher betrachtet *S.* die Wirkung der Luft dabei vorläufig als eine nicht näher zu bezeichnende eigenthümliche.

Ob das nach *L. Hermann* in den Blutkörpern enthaltene Protagon (vorj. Ber. p. 283. 389) bei der Bindung des Chloroforms und bei den anderen genannten Erscheinungen wesentlich betheiligt sei, blieb unentschieden. (Ueber Protagon in den Blutkörpern vergl. oben p. 304.)

Faure giebt an, dass ein Thier, welches durch einen bis in den einen Bronchus (durch die geöffnete Trachea) eingeführten Schlauch reichlich Chloroform nur in die eine Lunge einathmet durchaus nicht anästhetisch werde, der Versuch konnte 30 Minuten lang fortgesetzt werden; sobald aber der Schlauch mit beiden Lungen communicirte, trat in kurzer Zeit vollständige Anästhesie ein, die aber nach wenigen Augenblicken wieder aufhörte, wenn der Chloroformdampf wiederum nur der einen Lunge zugeführt wurde. *Faure* erklärt dies, wenigstens was den ersten Theil der Angabe betrifft, im Anschluss an seine schon früher aufgestellte Behauptung, daraus, dass das Chloroform das Blut in der Lunge zur Coagulation bringe und dann durch diese Lunge nicht weiter in den Körper eindringen könne. Er fand bei durch Chloroform getödteten Thieren die Lunge stark geröthet und ganz fest und resistent, die Gefässe mit geronnenem Blute gefüllt; ebenso die eine Lunge im Gegensatz zu der andern, wenn der Chloroformdampf nur der einen zugeführt worden war.

Nach den bei Katzen und Hunden angestellten Untersuchungen *Halford's* sollen mit dem Biss der Cobra-di-Capello Keime von thierischen Zellen oder keimfähige molekulare Masse in's Blut gelangen, unter rascher Vermehrung daselbst im Laufe weniger Stunden Millionen von eigenthümlichen (im Orig. abgebildeten) Zellen entstehen, die den Sauerstoff für sich in Anspruch nehmen und dadurch den Tod bewirken, einen langsamen Erstickungstod, dem entsprechend sich das

dunkele, flüssig bleibende Blut der Vergifteten ähnlich wie bei mechanischer Erstickung verhält.

Holm extrahirte aus den gelben Körpern von Kuhovarien Hämatoidin mittelst Chloroform, liess letzteres verdampfen, worauf unter Entfärbung des Fettes nach einigen Tagen das Hämatoidin zu krystallisiren begann. Die Krystalle waren im auffallenden Lichte cantharidengrün mit Metallglanz, im durchfallenden Lichte roth. Vom Fett wurden die Krystalle theils durch absoluten Alkohol, theils, unter Verlust, durch Aether getrennt. Die mit Aether behandelten Hämotoidin-Krystalle waren angefressen, nicht mehr dichroitisch, die Farbe glich der der Chromsäure. Mit etwas NO_4 haltiger Salpetersäure behandelt ging ihre Farbe in rasch in Gelb übergehendes Hellblau über. Dies Hämatoidin löste sich sehr leicht in Chloroform, gelbgelb, in Schwefelkohlenstoff roth; Aether löste nicht so leicht; es war unlöslich in absolutem Alkohol, in Wasser, in Ammoniak und Natronlauge, in verdünnten Mineralsäuren und Essigsäure; Eisessig löste in der Wärme.

Was *Staedeler* früher schon bemerkte, dass Hämatoidin und Bilirubin nicht identisch seien (vergl. d. Ber. 1863. p. 276), betont *Holm*, indem er als Hauptunterschiede unter Anderm hervorhebt, dass Bilirubin in Aether unlöslich, Hämatoidin löslich ist; Bilirubin leicht löslich in Alkalien, Hämatoidin unlöslich. Der Lösung von Bilirubin in Chloroform kann das Bilirubin durch Schütteln mit Alkalilauge vollständig entzogen werden, unter Entfärbung des Chloroforms; nicht so bei Hämatoidin. Das Bilirubin giebt in weingeisthaltigen Lösungen mit NO_4 haltiger Salpetersäure das Farbenspiel von Grün, Blau, Violet, Roth, Gelb; die weingeisthaltige Hämatoidinlösung wird unter gleichen Umständen nur einfach entfärbt.

Neumann beobachtete in einer Reihe von Fällen bei Neugeborenen, die unter den mehr oder weniger ausgesprochenen Erscheinungen des Icterus neonatorum innerhalb der ersten Lebenswoche gestorben waren, im Blute die (höchst wahrscheinlich postmortale) Bildung von Bilirubinkrystallen. Der Icterus ist aber nach *Neumann* nicht allein Bedingung für das Auftreten der in Rede stehenden Erscheinung, sondern wahrscheinlich wirkten dazu auch dem Tode vorausgegangene Störungen der Respiration mit, und das Fehlen dieses Moments bedingt es nach des Verfs. Ansicht auch, dass bei Erwachsenen der Gallenfarbstoff nur sehr selten aus dem ikterischen Blute auskrystallisirt, was *Neumann* und *v. Wittich* in zwei Fällen

jedoch beobachteten. In der Regel coincidirte das Auftreten der Bilirubinkrystalle mit Harnsäureinfarcten in den Nieren.

Bei mehren im Uterus abgestorbenen und macerirten Früchten fand *Neumann* ebenfalls reichliche nadelförmige Bilirubinkrystallisationen innerhalb der Gefässe, auch rhombische Tafeln (Hämatoidin?), und diese betrachtet der Verf. als durch postmortale Umwandlung des Blutfarbstoffs in Gallenfarbstoff entstanden, wie in Extravasaten, Thromben. Die Identität des Hämatoidins mit Bilirubin hält *Neumann* für erwiesen; das in der ersten Mittheilung angegebene chemische Verhalten jener Krystalle ist das des Bilirubins nach *Holm*'s Angaben.

Stoffwandel im Blute und in den Organen. Secretionen.

Leber.

R. M'Donnell, Observations on the functions of the liver. Dublin. 1865.

M. Tscherinoff, Zur Lehre von der Zuckerharnruhr. Centralblatt für die medic. Wissenschaften. 1867. No. 5.

A. Eulenburg, Zur Frage über die Zuckerbildung in der Leber. Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. 1867. XII. p. 232. Berliner klin. Wochenschrift. 1867. No. 41.

K. Zimmer, Ein Beitrag zur Lehre vom Diabetes mellitus. — Deutsche Klinik. 1867. No. 14 f.

J. Dogiel, Ueber das Vorkommen flüchtiger Fettsäuren in der Galle. Zeitschrift für Biologie. III. p. 113. Journal für praktische Chemie. Bd. 101. p. 298.

R. Otto, Beitrag zur Kenntniss der Fischgalle. Zeitschrift für Chemie. 1867. p. 690.

T. L. Phipson, Analyse eines Gallensteins. Neue Methode zur Darstellung von Biliverdin. Zeitschrift für Chemie. 1867. p. 731.

Milz. Nebennieren.

C. Neubauer, Ueber die quantitative Bestimmung des Sarkins und Xanthins im Muskelfleisch. Zeitschrift für analytische Chemie. VI. 1867. p. 33.

F. Holm, Ueber die chemischen Bestandtheile der Nebennieren. Journal für praktische Chemie. Bd. 100. p. 150. Untersuchungen zur Naturlehre. X. p. 456.

Drüsen.

A. Kussmaul, Die Aschenbestandtheile der Lungen und Bronchial-Drüsen nach Analysen von *C. W. Schmidt*. Deutsches Archiv für klinische Medicin. II. p. 89.

Knochengewebe.

C. Diakonow, Entstehungsart der Phosphate in den Knochen und Muskeln. Centralblatt für die medic. Wissenschaften. 1867. No. 43.

O. Weber, Zur Kenntniss der Osteomalacie, insbesondere der senilen und über das Vorkommen von Milchsäure in osteomalacischen Knochen. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. Bd. 38. p. 1.

H. Huppert, Analyse eines osteomalacischen Knochens. Archiv der Heilkunde. VIII. p. 345.

Rob. Hoffmann, Untersuchungen über die Ursache der Brüchigkeit der Knochen bei Rindvieh. Journal für praktische Chemie. Bd. 101. p. 129.

Muskelgewebe.

C. Diakonow, Entstehungsart der Phosphate in den Knochen und Muskeln. Centralblatt für d. medic. Wissensch. 1867. No. 43.

R. M'Donnell, Observations on the functions of the liver. Dublin. 1865.

R. M'Donnell, On the recent researches concerning the sugar of muscle. Journal of anatomy and physiology. II. 1867. May. p. 275. — (Resumé.)

C. Voit, Ueber die Beziehungen des Kreatins und Kreatinins zum Harnstoff im Thierkörper und das Wesen der Urämie. Sitzungsberichte d. k. bayer. Akad. d. W. 1867. I. p. 364.

C. Neubauer, Ueber die quantitative Bestimmung des Sarkins und Xanthins im Muskelfleisch. Zeitschrift für analytische Chemie. VI. 1867. p. 33.

Nervengewebe.

H. Koehler, De myelini quod vocant constitutione chemica disquisitio. Habilitationsschrift. Halle. 1867.

H. Köhler, Ueber die chemische Zusammensetzung und Bedeutung des sogenannten Myelins. Archiv für pathologische Anatomie u. Physiologie. Bd. 41. p. 265.

C. Diakonow, Das Lecithin im Gehirn. Centralblatt für die medic. Wissenschaften. 1868. No. 7.

Anhang. Thierstoffe.

C. Bruns, Chemische Untersuchungen über die Hornhaut des Auges. Medicinisch-chemische Untersuchungen von *Hoppe-Seyler*. 2. Heft. p. 266.

R. Theile, Ueber Albumin und dessee Zersetzungsproducte durch Kali. Jenaische Zeitschrift für Medicin und Naturwissenschaft. III. p. 147. Chemisches Centralblatt. 1867. p. 296. 305.

T. R. Fraser, Investigation into the action of galvanism on blood and on albuminous fluids. Edinburgh medical journal. 1867. Aug. p. 101.

E. Brücke, Ueber das Verhalten einiger Eiweisskörper gegen Borsäure. Sitzungsberichte der k. Akad. der Wissenschaften zu Wien. Band 55. II. Mai. 1867.

Diakonow, Ueber Platincyanverbindungen der Eiweisskörper. Medicinisch-chemische Untersuchungen von *Hoppe-Seyler*. 2. Heft. p. 228.

Schwarzenbach, Ueber Aequivalenzverhältnisse der Eiweisskörper. Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 144. p. 62.

A. Commaille, Recherches sur la constitution chimique des matières albuminoides. Journal de l'anatomie et de la physiologie. 1867. p. 192. Chemisches Centralblatt. 1867. p. 585.

R. Theile, Ueber die Entwicklung von Ammoniak bei der Einwirkung von Alkalien auf Eiweiss. Chemisches Centralblatt. 1867. 25. p. 385.

J. L. Parke, Ueber die chemische Constitution des Eidotters. Medicinisch-chem. Untersuchungen von *Hoppe-Seyler*. 2. Heft. p. 209.

Hoppe-Seyler, Ueber das Vitellin, Ichthin und ihre Beziehung zu den Eiweissstoffen. Medic.-chem. Unters. 2. Heft. p. 215.

Diakonow, Ueber die phosphorhaltigen Körper der Hühner- und Störeier. Medicin.-chem. Unters. 2. Heft. p. 221.

Diakonow, Entstehungsart der Phosphate in den Knochen und Muskeln. Centralblatt für die medicin. Wissensch. 1867. No. 43.

C. Diakonow, Ueber die chemische Constitution des Lecithin. Centralblatt der medicin. Wissensch. 1868. No. 1.

C. Diakonow, Das Lecithin im Gehirn. Centralblatt für die medicinischen Wissensch. 1868. No. 7.

A. Baeyer und *O. Liebreich*, Das Protagon ein Glycosid. Archiv f. pathol. Anatomie und Physiologie. Bd. 39. p. 183.

A. Baeyer, Synthese des Neurins. Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 140. p. 306.

A. Wurtz, Synthèse de la névrine. Comptes rendus. 1867. II. p. 1015.

A. Baeyer, Ueber das Neurin. Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 142. p. 322.

A. Clauss und *C. Kessé*, Ueber Neurin und Sinkalin. Journal für praktische Chemie. Bd. 102. p. 24. Chemisches Centralblatt. 1867. p. 1051.

H. Köhler, Ueber die chemische Zusammensetzung und Bedeutung des sogenannten Myelins. Archiv für pathologische Anatomie u. Physiologie. Bd. 41. p. 265.

F. W. Beneke, Myelin, Protagon, Neurin. Archiv für wissenschaftliche Heilkunde. III. p. 295.

C. Neubauer, Ueber das Myelin. Zeitschrift für analytische Chemie. VI. 1867. p. 189.

E. Schulze und *A. Reinecke*, Ueber die Elementar-Zusammensetzung der thierischen Fette, insbesondere vom Schaf, Rind und Schwein. Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 142. p. 191. — *Nobbe*, Landwirthschaftliche Versuchsstationen. Bd. 9. 1867. p. 97. (Zugabe der analytischen Belege.)

Bizio, Nouvelles recherches sur le glycogène. Comptes rendus. 1867. II. p. 175.

H. Bence-Jones and *A. Dupré*, On a fluorescent substance resembling quinine in animals and on the rate of passage of quinine into the vascular and non-vascular textures of the body. Proceedings of the royal society of London. Vol. 15. p. 73. Ausführliche Darstellung der im vorj. Bericht p. 307. 308. notirten Untersuchungen.

N. Jazukowitsch, Neue Synthese der Hippursäure. Zeitschrift für Chemie. 1867. p. 466.

A. Buliginsky, Ueber eine Verbindung des Sarkosins mit Chlorzink. Medicinisch-chemische Untersuchungen von *Hoppe-Seyler*. 2. Heft. p. 255.

H. Huppert und *J. Dogiel*, Ueber die Constitution des Biurets. Zeitschr. für Chemie. 1867. p. 691. (S. d. Orig.)

M. Perls, Nachweis von Eisenoxyd in gewissen Pigmenten. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. Bd. 39. p. 42.

G. Staedeler, Notiz über den Farbstoff des Eigelbs. Journal für praktische Chemie. Bd. 100. p. 148. Untersuchungen zur Naturlehre. X. p. 454.

Respiration.

C. Speck, Untersuchungen über die willkührlichen Veränderungen des Athemprocesses. Archiv f. wissensch. Heilkunde. III. p. 317.

H. Sanders-Ezn, Der respiratorische Gasaustausch bei grossen Temperaturveränderungen. Berichte der kön. sächs. Gesellschaft der Wissensch. 1867. Mai. p. 58.

L. Hermann, Untersuchungen über den Stoffwechsel der Muskeln ausgehend vom Gaswechsel derselben. Berlin. 1867.

E. Pflüger, Die normalen Gasmengen des arteriellen Blutes nach verbesserten Methoden. Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften. 1867. No. 46.

P. Hering, Untersuchungen über die Zusammensetzung der Blutgase während der Apnoe. Dissertation. Dorpat. 1867.

Faure, Recherches comparatives sur les effets du chloroforme et du gaz oxyde de carbone. Archives générales de médecine. 1867. T. 9. p. 557.

A. Schmidt, Ueber die Kohlensäure in den Blutkörperchen. 1. Abh. Berichte der königl. sächsischen Gesellsch. der Wissenschaften. 1867. 21. Mai. p. 30.

A. Schmidt, Ueber das Verhalten des Sauerstoffs zum Blute. Centralblatt für die medicin. Wissensch. 1867. No. 18.

A. Schmidt, Die Athmung innerhalb des Blutes. 2. Abh. Berichte der k. sächs. Gesellsch. d. Wissensch. 1867. Nov. p. 99.

N. Zuntz, Ueber den Einfluss des Partiardrucks der Kohlensäure auf die Vertheilung dieses Gases im Blute. Centralblatt für die medicinischen Wissensch. 1867. No. 34.

W. Preyer, Beiträge zur Kenntniss des Blutfarbstoffs. Centralblatt für die medicin. Wissensch. 1867. No. 18.

Oxydation und Zersetzungen im Körper.

E. Pflüger, Ueber die Oxydationsprocesse im lebendigen Blute. Centralblatt für die medicin. Wissenschaften 1867. No. 21.

E. Pflüger, Die normalen Gasmengen des arteriellen Blutes nach verbesserten Methoden. Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften. 1867. No. 46.

F. Hoppe-Seyler, Zur Chemie des Blutes und seiner Bestandtheile. Med.-chemische Untersuchungen. 2. Heft. p. 293.

A. Schmidt, Ueber die Kohlensäure in den Blutkörperchen. 1. Abh. Berichte der königl. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. 1867. Mai. p. 30.

A. Schmidt, Die Athmung innerhalb des Blutes. 2. Abh. Ber. d. k. sächs. Gesellsch. d. Wiss. 1867. Nov. p. 99.

Diakonow, Ueber das Verhalten der Indigoschwefelsäure im thierischen Organismus. Medicinisch-chemische Untersuchungen von *Hoppe-Seyler*. 2. Heft. p. 245.

O. Schultzen und *C. Gräbe*, Ueber daß Verhalten der aromatischen Säuren im Organismus. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1867. p. 166.

O. Schultzen und *B. Naunyn*, Ueber das Verhalten der Kohlenwasserstoffe im Organismus. 1. Die Kohlenwasserstoffe der Benzolreihe. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1867. p. 349.

Huizinga, Chemisch-biologische Notizen über Ozon. Centralblatt für die medicin. Wissensch. 1867. No. 21.

C. Voit, Ueber die Beziehungen des Kreatins und Kreatinins zum Harnstoff im Thierkörper und das Wesen der Urämie. Sitzungsberichte d. bayer. Akad. d. Wiss. 1867. I. p. 364.

Harn. Nieren.

C. Neubauer und *J. Vogel*, Anleitung zur qualitativen und quantitativen Analyse des Harns. 5. Aufl. Wiesbaden. 1867.

J. Löwenthal, Versuch einer maassanalytischen Bestimmung des Harnstoffs und der Harnsäure im Urin. Zeitschrift für analytische Chemie. VI. 1867. p. 172.

E. Salkowski, Ueber das hippursaure Eisenoxyd und seine Anwendung zur Bestimmung der Hippursäure. Journal für praktische Chemie. Bd. 102. p. 327.

P. J. Hensley, Note on Dr. *Roberts'* method of estimating diabetic sugar. St. Bartholomew's hospital reports. Vol. III. 1867. p. 212.

Alf. Vogel, Eine neue Eiweissprobe. Deutsches Archiv für klin. Medicin. III. p. 143.

H. Huppert, Gallenfarbstoffprobe. Archiv d. Heilkunde. VIII. p. 351.

H. Huppert, Zur Gallenfarbstoffprobe. Archiv d. Heilkunde. VIII. p. 476.

Prussak, Ueber die Abwesenheit der *Gmelin*'schen Reaction auf Gallenfarbstoff im ikterischen Harn. Centralblatt für die medicin. Wissensch. 1867. No. 7.

H. Huppert, Fehlerquelle bei der *Pettenkofer*'schen Probe. Archiv der Heilkunde. VIII. p. 354.

Sorré, Examen des sédiments contenus dans les urines. Journal de pharmacie et de chimie. VI. 1867. p. 326. (Tabellarische Zusammenstellung zur Diagnose.)

Dohrn, Zur Kenntniss des Harns des menschlichen Fötus und Neugebornen. Monatsschrift für Geburtskunde und Frauenkrankheiten. Band 29. 1867. p. 105.

H. Huppert, Die Ursache der sauren Reaction des Harns. Archiv d. Heilkunde. VIII. p. 354.

E. Schunck, On a crystalline fatty acid from human urine. Proceedings of the royal society of London. Vol. 15. p. 258.

E. Schunck, On oxalurate of ammonia as a constituent of human urine. Proceedings of the royal society of London. Vol. 15. p. 259.

E. Schunck, On the colouring and extractive matters of urine. Proceedings of the royal society of London. Vol. 15. p. 1.

C. Voit, Ueber das Zustandekommen der Harnsäuresedimente nach Untersuchungen von *F. Hofmann*. Sitzungsber. d. kön. bayer. Akad. der Wiss. 1867. I. p. 279.

C. F. Schönbein, Beiträge zur physiologischen Chemie. Zeitschrift für Biologie. III. p. 325.

O. Schmiedeberg, Ueber das Vorkommen von unterschwefliger Säure im Harn von Hunden und Katzen. Archiv der Heilkunde. VIII. p. 422.

A. Buliginsky, Ueber die Carbolsäure im Harn. Medic.-chemische Untersuchungen von *Hoppe-Seyler*. 2. Heft. p. 234.

P. Bert, Sur la physiologie de la Seiche (Sepia officinalis). Compt. rend. 1867. II. p. 300.

Dyce Duckworth, Notes on artificial production of oxaluria. Medical times and gazette. 1867. März. p. 219.

G. Goltz, Melliturie nach Milchsäure-Injection. Centralblatt f. d. medicin. Wissensch. 1867. No. 45.

H. Veale, On the urinary pigments. Edinburgh medical journal. 1867. Dec. p. 548.

D. Duckworth, Observations on the passage of certain substances into the urine in healthy and diseased states of the kidneys. St. Bartholomew's hospital reports. Vol. III. 1867. p. 216. (Einige Versuche mit Jodäthyl, Jodkalium, Bromkalium, Indigo, Anilin u. a. Farbstoffen. S. im Orig.)

C. Voit, Ueber die Beziehungen des Kreatins und Kreatinins zum Harnstoff im Thierkörper und das Wesen der Urämie. Sitzungsber. d. kön. bayer. Akad. d. Wiss. 1867. I. p. 364.

H. Harten, Beitrag zur Kenntniss der Quellen der Hippursäure im Harn der Pflanzenfresser und des Menschen. Dissertat. Dorpat. 1867.

Schweiss.

Collmann, Ein Fall von Cyanidrosis. — Würzburger medicin. Zeitschrift. VII. p. 251.

Milch.

R. Pribram, Eine neue Untersuchungsmethode der Milch. Zeitschrift für Chemie. 1867. p. 415.

Tolmatscheff, Zur Analyse der Milch. Medicin.-chem. Untersuchungen von *Hoppe-Seyler*. 2. Heft. p. 272.

A. Vogel, Fett- und Eiweissbestimmung nach dem Princips der optischen Milchprobe. Sitzungsberichte der kön. bayer. Akad. der Wissensch. 1867. I. p. 294.

E. Schulze und *A. Reinecke*, Ueber die Elementarzusammensetzung der thierischen Fette u. s. w. Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 142. p. 191.

Dragendorff, Mengenbestimmung einzelner Bestandtheile der Kameelmilch. Chemisches Centralblatt. 1867. No. 5. p. 78.

Alex. Müller, Chemische Untersuchungen auf dem Gebiete der Milchwirthschaft. *Nobbe*, landwirthschaftliche Versuchsstationen. Bd. 9. 1867. p. 37. 120.

E. Kemmerich, Beiträge zur Kenntniss der physiologischen Chemie der Milch. Centralblatt für die medicin. Wissensch. 1867. No. 27.

C. Voit, Ueber die Fettbildung im Thierkörper. Sitzungsber. d. k. bayer. Akad. d. Wiss. 1867. II. p. 402.

Transsudate.

Hilger, Zur chemischen Zusammensetzung seröser Transsudate. Centralblatt für die medicin. Wissensch. 1867. No. 56.

G. Voelker, Nouvelles recherches sur la coloration bleue des linges à pansement de certaines plaies. L'Union médicale. 1867. No. 118. 119. (S. d. Orig.)

Stöhr, Studien über die therapeutische Verwendung des Wasserstoffsuperoxyds. Deutsches Archiv für klinische Medicin. III. p. 421.

Leber.

In dem verspätet zugegangenen Buche *M'Donnell's* sind ausführlich die Untersuchungen des Verfs. mitgetheilt, von denen bereits in den Berichten 1862. p. 310, 1863. p. 288, 1865. p. 256. 271 Notiz genommen wurde. Das sog. Serumcasein oder Globulin des Serums findet *M'Donnell* in grösserer Menge im Lebervenenblut während der Verdauung, als im arteriellen Blut, während Pfortader- und Jugularvenenblut noch weniger davon, als arterielles Blut enthielt. Auch das Blut der Placenta war reich an Globulin.

Tscherinoff fand bestätigt, dass das Blut der untern Hohlvene (oberhalb der Lebervenen) und des rechten Herzens nicht mehr Zucker enthält, als das Blut der übrigen Körpertheile.

Die jüngst von *Schiff* und *Herzen* bestätigte (vorj. Ber. p. 297) vollständige Abwesenheit des Zuckers in der normalen dem lebenden Thiere entnommenen Leber constatirte auch *Eulenburg* unter *Staedeler's* Leitung bei einer Anzahl Kaninchen. Der Verf. verrieb das Leberstück mit starkem Weingeist und Glaspulver, nahm den Rückstand des Weingeistextracts mit Wasser auf, fällte mit der eben ausreichenden Menge von Bleiessig, und prüfte das Filtrat entweder nach Entfernung des kleinen Bleigehalts oder auch ohne das, da der kleine Bleigehalt für die Ausführung der Zuckerprobe irrelevant war. Der Verf. giebt diesem Verfahren den Vorzug vor dem von *Ritter* angewendeten, weil er bei letzterem Verfahren immer eine Reaction erhielt, welche auf einen kleinen Zuckergehalt des Extracts hinzuweisen schien. Ref. bemerkt dazu, dass das von *Ritter* angewendete viel kürzere und schnellere Verfahren mit dem von *Eulenburg* bemerkten Fehler nicht behaftet ist, sobald man nur dafür sorgt, dass das Leberextract frei von Eiweiss wird; nur wenn dies nicht der Fall ist und im Uebrigen keine Gelegenheit zur postmortalen Zuckerbildung gegeben ist, treten die von *Eulenburg* angeführten verdächtigen Erscheinungen auf.

Dass die Zuckerbildung in der Leber sehr rasch nach dem Tode beginnt und sehr rasch fortschreitet, fand *E.* gleichfalls bestätigt.

Dass die Aethernarkose bei Kaninchen einen Zuckergehalt der Leber und des Harns bedinge, fand *Eulenburg* bei zwei, durch 1—1½ Minuten langes Aetherisiren anästhetisch gemachten Kaninchen nicht bestätigt. Dagegen enthielt sowohl die Leber wie der Harn eines mit zweifach Chlorkohlenstoff

bis zu schwerer Vergiftung und starken Respirationsstörungen betäubten Kaninchens allerdings Zucker.

Tscherinoff theilt im Anschluss an seine im Bericht 1865 p. 257 berichteten Untersuchungen mit, dass seinen Wahrnehmungen nach der Zucker durch die Pfortader in die Leber gelange (was früher schon mehrfach behauptet wurde) und dort in Glycogen verwandelt werde. Die Leber habe Nichts weniger als eine Zucker-bildende Function, vielmehr eine „glycophthirische" Function, was Glycogen genannt sei, müsse Glycophthirium heissen; wahrscheinlich verwandele sich dasselbe in Fett.

Der Diabetes ist nach *Tscherinoff* Folge verminderter Leberthätigkeit, Folge aufgehobener Glycophthirie. Einige Formen des künstlichen Diabetes seien Resultate einer Ueberführung des Glycophthirium der Leber in Zucker.

Ganz ähnliche Ansichten über die normalen Processe in der Leber und beim Diabetes entwickelte *Zimmer*. Derselbe sucht die Ansicht plausibel zu machen, dass das seiner Meinung nach theils aus stickstoffhaltiger Substanz, theils aus Kohlenhydrat der Nahrung entstehende Glycogen der Leber unter Umwandlung in Fett dazu bestimmt sei, zur Bildung der Cholsäure zu dienen, so wie dass eine Art von Diabetes auf Hyperämie der Leber beruhe, sofern dabei das Glycogen aus den Leberzellen in's Blut gelange und daselbst in Zucker verwandelt werde, eine andere Art von Diabetes aber bei Fettleibigkeit und vorausgesetzter Fettleber dadurch zu Stande komme, dass bei darniederliegender Gallenbildung die mit Fett und Glycogen angefüllte Leber den in der Pfortader zugeführten Zucker passiren lasse, ohne ihn in Glycogen zu verwandeln.

Dogiel fand in dem Destillate der durch Kochen mit Barythydrat zersetzten, mit Schwefelsäure ausgefällten Ochsengalle Essigsäure und Propionsäure. Dieselben Säuren erhielt der Verf. auch aus dem ätherischen Extract eingedampfter Galle nach Verseifung mit Kalilösung und Destillation der Säuren nach Zersetzen mit Schwefelsäure. Neben den hiermit nachgewiesenen Glyceriden der Essigsäure und Propionsäure waren aber auch Salze der beiden Säuren in der Galle enthalten, da letztere durch Destillation der entfetteten Galle mit Schwefelsäure gleichfalls erhalten wurden. — Der Verf. macht darauf aufmerksam, dass Milch und Galle, Producte zweier Eiweisskörper-zerlegender Drüsen, die beide Kohlenhydrat, Glycogen und Zucker, produciren, auch jene Glyceride führen.

Die im Darminhalt und in den Fäces anzutreffenden niederen Glieder der Fettsäurereihe stammen, wie der Verf. bemerkt, zum Theil wenigstens aus der Galle.

Die Galle von Belone vulgaris enthält nach *Otto*'s Untersuchungen, wie die Gallen anderer Fische, vorzugsweise Taurocholsäure, wenig Glycocholsäure. Im Gegensatz zu den Gallen anderer Seefische enthielt die dieser in der Ostsee lebenden Hornhechte Kali und Natron und zwar letzteres überwiegend.

Phipson fand in einem Concrement aus der Leber eines Schweines einen gelben Farbstoff, welcher mit concentrirter Schwefelsäure zuerst carmoisinroth wurde, dann sich mit smaragdgrüner Farbe löste, Wasser fällte aus dieser Lösung Biliverdin, welches schliesslich aus Alkohol rein erhalten werden konnte. Dieses Biliverdin hat nach *Phipson* die grösste Aehnlichkeit mit Chlorophyll (vergl. d. Ber. 1864. p. 284) und soll sich von demselben nur durch die Elemente von 2 Aeq. Kohlensäure unterscheiden; der gelbe Farbstoff der Blätter im Herbst löst sich in concentrirter Schwefelsäure ebenfalls mit smaragdgrüner Farbe.

Milz. Nebennieren.

Neubauer fand in der Rindermilz 0,0153 % Hypoxanthin neben ebensoviel oder mehr Xanthin. Ueber das Verfahren zur Bestimmung vergl. unten unter Muskelgewebe.

Holm fand in den Nebennieren vom Rind viel Inosit, durch basisch essigsaures Bleioxyd gefällt, Hypoxanthin, durch essigsaures Kupferoxyd unter Erhitzen abgeschieden; Xanthin und Harnsäure fanden sich nicht, die Gegenwart von Leucin, welches *Seligsohn* in demselben Object vergeblich suchte (Ber. 1859. p. 277), *Virchow* in grosser Menge fand (Ber. 1857, p. 273), blieb zweifelhaft.

Was den Farbstoff der Nebennieren betrifft, so schien nach *Holm*'s Wahrnehmungen das Organ ursprünglich nur ein Chromogen zu enthalten, welches durch Oxydation in den Farbstoff übergeht, der bei Gegenwart freier Säure und reichlichem Sauerstoffzutritt violett war. Der Farbstoff war unlöslich in Weingeist, Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff und Benzol, leicht löslich in angesäuertem Wasser, Ammoniak fällte violette Flocken.

Drüsen.

Nach den von *Kussmaul* mitgetheilten Analysen der Lungenasche von *Schmidt* ist der an Menge vorwiegende Bestandtheil

derselben Phosphorsäure, welche in menschlichen Lungen 36,8 bis 48,5 % der Asche, in der Hundelunge 51,5 % ausmachte. *Klaus* bemerkte dazu, dass die Menge der Basen der Lungenasche nach Abzug des dem Chlor entsprechenden Natriums im Verhältniss zur Phosphorsäure der Art gering ist, dass sie für die Annahme eines basischen oder neutralen Salzes nicht ausreicht, meistens nicht einmal für ein saures Salz. Es könnten also höchstens saure phosphorsaure Salze im Gewebe angenommen werden, und da selbst diese Annahme nicht für alle Fälle ausreicht, so ist es wahrscheinlicher, dass der grösste Theil der Phosphorsäure in der Lunge in Gestalt organischer Verbindungen vorhanden ist (aus denen sie beim Veraschen unter Zersetzung von Chlormetallen und Bildung saurer Salze frei werden würde).

Der Phosphorsäuregehalt der Lungenasche ist drei bis vier Mal so gross, als der der Blutasche nach *Verdeil*, so dass jene zum grössten Theil aus dem Lungengewebe selbst stammen muss; der absolute Gehalt für beide menschliche Lungen beträgt 2—7 Grms., im Allgemeinen um so mehr, je schwerer die Lungen.

Knochengewebe.

Das im Dotter sich findende phosphorreiche Lecithin von *Hoppe-Seyler*, worüber unten (Anhang) berichtet wird, zersetzt sich nach *Diakonow*'s Wahrnehmungen an feuchter Luft bald unter Bildung von Glycerinphosphorsäure und Phosphorsäure, und da diese Zersetzung besonders schnell unter Mitwirkung von Organismen vor sich ging, so schliesst *D.*, dass auch im Organismus dieselbe Zersetzung des Lecithin stattfinden kann.

Da der Hühnerfötus in seinen Knochen immer mehr phosphorsauren Kalk enthält, als sich davon fertig im Ei findet, das Lecithin aber im Dotter immer von einer in Alkohol und Aether löslichen Kalkverbindung begleitet ist, so schliesst *D.*, dass der phosphorsaure Kalk der Fötusknochen zum Theil von dem Lecithin abstamme.

In der Zahnpulpa und in den Knochen von jungen Thieren fand *Diakonow* gleichfalls viel Lecithin mit der begleitenden Kalkverbindung, und es findet daher wahrscheinlich auch die weitere Knochenentwicklung auf Kosten von Lecithin statt.

O. Weber constatirte in zwei Fällen einen bedeutenden Gehalt an Milchsäure in osteomalacischen Knochen.

Huppert hob einen auffallend grossen Gehalt der Asche osteomalacischer Knochen an phosphorsaurem Eisenoxyd hervor.

Die sogenannte Knochenbrüchigkeit oder Knochensprödigkeit bei Rindern beruht nach *Hoffmann's* Untersuchungen wahrscheinlich wesentlich auf einem Mangel an leimgebender Substanz, sofern die spröden Knochen bedeutend weniger Stickstoff, als gesunde Knochen, enthielten, aber mehr Knochenerde und mehr Fett, als diese.

Muskelgewebe.

Diakonow findet in dem Myosin so wie in der Muskelsubstanz selbst nur sehr wenig des (wahrscheinlich mit Protagon gemischten) Lecithins von *Hoppe-Seyler* (s. unten). Starre Muskeln enthielten viel Glycerinphosphorsäure, vielleicht Product der Zersetzung jenes Lecithins. Mit Rücksicht auf die leicht eintretende Zersetzung des Lecithins unter Freiwerden von Phosphorsäure (s. unten) hebt *D.* hervor, dass die Phosphate der Muskeln in diesen selbst entstehen können. —

Dass unter Umständen im Fleich auch erwachsener Thiere (von Kaninchen, Pferden) Dextrin angetroffen werde, gaben schon *Sanson* und *Bernard* an (Ber. 1857. p. 259 u. p. 264; *Limpricht's* Beobachtung Ber. 1865 p. 267 bezieht sich ausdrücklich auf ein junges Thier). *M'Donnell* giebt an, dass wenn erwachsene Thiere mit einer an Stärke und Zucker reichen Nahrung gefüttert werden, das Fleisch einen Gehalt an Dextrin oder einer mit dem Leberamylum übereinstimmenden Substanz erlange, so gelegentlich bei Kaninchen. Bei einer 6 Tage mit Stärke und Zucker gefütterten Taube fand der Verf. 25,5 Gran Amylum in der Leber und 5 Gran derselben Substanz in den Brustmuskeln. In kleiner Menge finde sich auch in den Muskeln winterschlafender Thiere Amylum.

Neubauer bestimmte den Kreatingehalt eines mageren Rindfleisches zu 0,207 % (krystallisirt).

Voit fand, dass der Kreatingehalt der Muskeln verschiedener Thiere, Rind, Hund, Kaninchen, Fuchs, Mensch, nicht wesentlich verschieden ist. Mit Bezug auf eine frühere Angabe *Liebig's* prüfte *Voit* das Fleisch magerer, auf der Jagd geschossener Füchse und das eines zahmen fettreichen Fuchses und fand durchaus keinen Unterschied im Kreatingehalt. In Uebereinstimmung mit *Nawrocki* (vorj. Ber. p. 304) fand auch *Voit* in tetanisirten Muskeln nicht mehr Kreatin, als in nicht tetanisirten; wenn sie unter dem Tetanisiren sauer geworden waren, so fand sich etwas weniger Kreatin, ebenso wie in saueren todtenstarren Muskeln, als in frischen. Doch konnte in den saueren todtenstarren Muskeln keine Zunahme des Kreatinins nachgewiesen werden. Im Herzmuskel dagegen

fand *Voit* stets weniger Kreatin, als in den Skeletmuskeln desselben Thieres, und eine nicht unbeträchtliche Menge von Kreatinin (0,03 %), wie denn das Extract des Herzmuskels viel stärker sauer reagirte, als das anderer Muskeln. — (Dass der Kreatiningehalt des Harns in Folge von Bewegung nicht vermehrt ist, findet sich unten notirt.)

Nach Harnstoff hat *Voit* in „allen möglichen Muskelsorten" auf das Sorgfältigste gesucht, aber, wie früher *Liebig*, vergeblich; dennoch soll nach *Voit* der Harnstoff grösstentheils in den Muskeln entstehen, ohne etwa vom Kreatin zu stammen, vergl. unten.

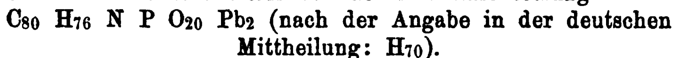
Zur Bestimmung des Hypoxanthins und des (in viel geringerer Menge vorhandenen) Xanthins im Fleische vermischt *Neubauer* die, wie im Ber. 1863. p. 263 notirt, zur Kreatinbestimmung gewonnene Flüssigkeit nach dem Auskrystallisiren des Kreatins und Verdünnen mit Wasser mit Ammoniak bis zur stark alkalischen Reaction und fällt jene Körper durch eine ammoniakalische Lösung von salpetersaurem Silberoxyd. Der mit schwach ammoniakalischem Wasser gewaschene Niederschlag wird in siedender Salpetersäure von 1,1 spec. Gew. gelöst, worauf im Verlauf einiger Stunden das salpetersaure Hypoxanthinsilberoxyd (welches in der nach solchem Verfahren Silberoxyd in Lösung haltenden Salpetersäure so gut wie unlöslich ist, worüber das Orig. zu vergleichen ist) auskrystallisirt ist, welches mit kaltem Wasser gewaschen und bei 100° getrocknet wird. 100 Thle. der Verbindung enthalten 44,45 Thle. Hypoxanthin. Aus der salpetersauren Lösung fällt beim Uebersättigen mit Ammoniak das Xanthinsilberoxyd. Nur bei grösserer Menge des Xanthins (z. B. Milz) fällt ein Theil davon mit der Hypoxanthinverbindung aus, in welchem Falle die Verbindung des Xanthins beim Auswaschen der Krystalle allmählich zersetzt wird und salpetersaures Silberoxyd in Lösung geht.

Neubauer fand auf diese Weise im magern Rindfleisch ein Mal 0,0220—0,0225 % Hypoxanthin, genau übereinstimmend mit *Strecker*'s Angabe (Ber. 1865. p. 277); in anderen Fällen von 0,0161 bis 0,0277 %; in Kaninchenfleisch 0,0266 % Hypoxanthin. (Fleischextract nach *Liebig* enthielt im Pfund 2,96 Grms. Hypoxanthin.)

Ueber alle weiteren den Stoffwechsel im Muskel, in Beziehung theils zu der Bilanz der Einnahmen und Ausgaben, theils zu der Thätigkeit des Muskels, betreffenden Untersuchungen vergl. unten die Abschnitte „Stoffwechsel im Ganzen" und „Nerv und Muskel".

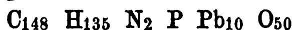
Nervengewebe.

Köhler extrahirte Hirnsubstanz ohne vorherigen Wasserzusatz mit absolutem Alkohol bei 30—35°, wobei es wesentlich auf die Entfernung des Wassers abgesehen war (übrigens in Lösung gingen: Ameisensäure, eine flüchtige über 12 At. C und H enthaltende Fettsäure, Milchsäure, Inosit, Hypoxanthin, Kreatin [Mensch], Albumin und Cholesterin). Die Masse wurde dann 36 bis 48 Stunden im Aetherextractionsapparat der Art mit Aether behandelt, dass der Aether kalt einwirkte. Aus dem neutral reagirenden Aetherextract wurde nach Verjagen eines Theiles des Aethers bei niederer Temperatur durch absoluten Alkohol eine weisse, visköse neutrale Substanz gefällt, die, Stickstoff- und Phosphor-haltig, als Myeloidin vom Verf. bezeichnet wird. In Wasser gelöst bildete dieser Körper auf Zusatz von essigsaurem Blei ein in Alkohol und Aether unlösliches Bleisalz von der Zusammensetzung



$C_{80}\ H_{76}\ N\ P\ O_{20}\ Pb_2$ (nach der Angabe in der deutschen Mittheilung: H_{70}).

Jene alkoholisch-ätherische Lösung enthielt ausser Cholesterin einen zweiten Stickstoff- und Phosphor-haltigen sauren Körper — Myeloidin-Säure —, die mit Blei eine in kaltem Aether lösliche Verbindung bildete, deren Zusammensetzung



$C_{148}\ H_{135}\ N_2\ P\ Pb_{10}\ O_{50}$

war.

Keiner dieser beiden Körper bildete mit Wasser die sogenannten Myelinformen, aber *Köhler* erhielt sowohl aus dem Myeloidin durch Kochen mit Wasser, als auch aus der mit kaltem Aether extrahirten Hirnsubstanz beim Kochen mit Alkohol oder Aether sogenanntes Myelin und meint daher, dass mit dieser Bezeichnung bisher zwei verschiedene Substanzen bezeichnet wurden (vergl. unten).

Aus dem Myeloidin erhielt *Köhler* durch Einwirkung der Wärme einen sauren Körper, den er Neurolsäure nennt und von dem er meint, dass er identisch sei mit *Frémy*'s Oleophosphorsäure. Es ist eine zähe röthliche Flüssigkeit, ähnlich wie Ohrenschmalz, von ranzigem Geruch, löslich in Wasser, Alkohol, Aether, ätherischen und fetten Oelen; beim Abdampfen der wässrigen Lösung zersetzte sich der Körper; der Rückstand färbte sich mit Jod und Schwefelsäure violet. Beim Kochen mit Kali oder Barythydrat trat keine Verseifung, sondern Zerstörung ein. Verdünnte Säuren veränderten nicht. Mit concentrirter Schwefelsäure verwandelte sich die Neurolsäure in einen öligen Tropfen von rother Farbe. Mit Wasser

bildete die Neurolsäure Myelinformen. Die Analyse der Säure ergab 2,97 % Phosphor und führte zu der Formel $C_{100} H_{90} P O_{34}$. Das Nähere über die Darstellung der Neurolsäure s. im Original.

Aus dem in kaltem Alkohol und Aether unlöslichen Theile der Hirnsubstanz stellte *Köhler Frémy*'s sog. Cerebrinsäure (Cerebrin) dar, welche mit Wasser, wie schon *Beneke* beobachtete, gleichfalls Myelinformen gab. Der Verf. fand diese Substanz frei von Stickstoff und Phosphor, erkannte aber in derselben ein Gemenge von Cholesterin, von Zersetzungsproducten des Myeloidins und von einem Körper, den *K.* Myelomargarin nennt.

Diesen Körper gewann der Verf. aus der mit kaltem Aether extrahirten Hirnmasse, indem er dieselbe anhaltend mit absolutem Alkohol auskochte; beim Erkalten des Extracts bildete sich ein pulvriger Absatz, aus welchem Cholesterin durch Aether extrahirt wurde. Durch Kochen mit schwefelsäurehaltigem Alkohol wurde Kalk und Natron ausgefällt. Nach nochmaliger Digestion mit Aether wurde die heisse alkoholische Lösung des Myelomargarins in weingeistige Ammoniaklösung filtrirt, aus der Ammoniakverbindung das Myelomargarin durch Salzsäure abgeschieden, endlich aus der heissen ätherischen Lösung krystallisirt erhalten. Es ist ein weisses fettig anzufühlendes Pulver, löslich in heissem Wasser, Alkohol, Aether, fetten und ätherischen Oelen, beim Erkalten sich wieder ausscheidend. Bei 185° wird es roth ohne zu schmelzen; in höherer Temperatur schmilzt es zu öligem röthlichen Tropfen, neutral reagirend, verbrennt mit leuchtender Flamme. Der Körper ist nicht verseifbar, verbindet sich aber mit Basen. Die Analyse führte zu der Formel



$$C_{34} H_{36} O_{10} = C_{34} H_{34} O_8 + 2HO$$

welche gleich der der Margarinsäure + 4O und 2 aq. ist.

Für sich allein bildete das Myelomargarin keine Myelinformen mit Wasser, wohl aber auf Zusatz von Cholesterin.

Köhler hielt anfänglich dieses Myelomargarin für identisch mit einem von *R. Otto* jüngst aus dem Gehirn gewonnenen Stickstoff- und Phosphor-freiem Cerebrin, überzeugte sich dann aber von der Verschiedenheit beider Körper und theilte (Arch. für pathol. Anatomie a. a. O. p. 272 u. f.) *Otto*'s Angaben über Darstellung und Verhalten dieses Cerebrins mit, worauf wir vorläufig verweisen (s. auch chemisches Centralblatt 1867. No. 64. p. 1022).

Der Verf. weist mehrfach in seiner Abhandlung auf die Beziehungen der von ihm unterschiedenen Stoffe zu den Beobachtungen *Beneke*'s über das sog. Myelin hin, worauf hier

nicht näher eingegangnn werden kann. (S. übrigens unten im „Anhang“.)

Was *Liebreich's* Protagon betrifft, so hält *Köhler* dasselbe ursprünglich für ein Gemenge verschiedener neutraler, noch nicht zersetzter Hirnbestandtheile, aus welchem auf Wasserzusatz krystallinische Umwandlungsproducte entstehen; der Verf. „vermied es, das Hirn, wie *Liebreich*, mit Wasser, welches vielleicht schon Veränderungen in der Anordnung der Moleküle der äusserst leicht zersetzbaren Hirnbestandtheile bewirken kann, zu vermischen“ und erhielt bei der Extraction des Gehirns mit Alkohol bei 35—45^0 kein einziges der nach *Liebreich* bei über 55^0 aus dem Protagon resultirenden Zersetzungsproducte.

Auch *Diakonow* erklärt das, was als Protagon des Gehirns bezeichnet sei, für ein Gemenge von einem phosphorfreien Körper, Protagon, mit dem phosphorhaltigen Lecithin, wie es *Hoppe-Seyler* und *Diakonow* im Eidotter fanden (s. unten). Das Lecithin fällt nach *Diakonow* aus seinen Lösungen, sobald sich darin irgend welche Niederschläge bilden, mit diesen nieder, und so resultire der scheinbare Phosphorgehalt verschiedener Körper aus dem Gehirn und anderen Extracten, und so beurtheilt *Diakonow* auch *Köhler's* Myeloidin und Myeloidinsäure.

Das Lecithin erhielt *D.* aus Rinderhirn, theils durch Extraction mit Aether, dann Behandlung der zurückgebliebenen Masse mit absolutem Alkohol bei 40^0, Erkalten der Alkohollösung auf 0^0 und Extraction des dabei entstehenden Niederschlages mit Aether, wobei das Protagon zurückblieb. Aus den ätherischen Lösungen wurde das Lecithin in absoluten Alkohol aufgenommen, aus dem es sich bei starker Abkühlung ausschied als amorphe hygroskopische, mit Wasser geschüttelt eine Emulsion bildende Substanz, die beim Verbrennen auf Platinblech Phosphorsäureanhydrid hinterliess und beim mässigen Kochen mit Barytwasser stearinsauren, glycerinphosphorsauren Baryt und Neurin lieferte. (Die Zusammensetzung s. unten.)

Der phosphorfreie Körper des Gehirns, Protagon, der leicht mit Lecithin verunreinigt ist, ist nach *Diakonow* identisch mit dem Cerebrin, welches *W. Müller* analysirte (Ber. 1858. p. 291).

Anhang.

Thierstoffe.

P. Bruns findet in der Hornhaut (vom Rind) *Kühne's* Myosin, welches er durch Extraction mit concentrirter Kochsalzlösung und Fällen mit viel Wasser gewann (vergl. d. Ber. 1864. p. 287). Als Quelle dieses Myosins bezeichnet *B.* die Hornhautkörperchen, weil diese nach *Kühne* contractil seien, so müssen sie Myosin, wie die Muskeln, enthalten. Durch Extraction der Hornhaut mit Wasser erhielt *Bruns* Alkalialbuminat.

Unter den Verschiedenheiten, welche der durch Auskochen der Hornhaut entstehende Leim gegenüber dem Chondrin darbietet, führt *B.* auf, dass es nicht gelang, durch Erhitzen mit concentrirter Salzsäure Knorpelzucker zu gewinnen, dass Alaun einen im Ueberschuss unlöslichen Niederschlag bewirkte.

Theile gewann ein in Wasser lösliches Albumin von constanter Zusammensetzung durch Fällen des filtrirten mit viel Wasser vermischten Eierweissen mit absolutem Alkohol, und Behandeln des flockigen Niederschlages mit wasserfreiem Aether. Die Substanz wurde dann anhaltend einem trocknen 40—50^0 warmen Luftstrome ausgesetzt und endlich noch längere Zeit über Chlorcalcium getrocknet. Dieselbe enthielt 2,13 % Asche, über deren Zusammensetzung das Original zu vergleichen ist.

Die Bestimmung der organischen Bestandtheile ergab die Zusammensetzung:

		nach der Formel berechnet:	nach *Lieberkühn's* Formel berechnet:
Kohlenstoff	53,98	53,82	53,59
Wasserstoff	7,51	7,51	6,95
Stickstoff	14,24	14,42	15,65
Schwefel	1,93	1,93	1,98
Sauerstoff	22,34	22,30	21,85

welche durch die Formel


$$C_{148}\ H_{124}\ N_{17}\ S_2\ O_{46}$$

ausgedrückt wird und damit dem Albumin das Atomgewicht 1650 ertheilt.

Die der oben schon zur Vergleichung aufgeführten Zusammensetzung entsprechende Formel von *Lieberkühn* ist


$$C_{144}\ H_{112}\ N_{18}\ S_2\ O_{44}$$

mit dem Atomgewicht 1610. Bei der ziemlich guten Uebereinstimmung der procentigen Zusammensetzung nach *Theile*, und nach *Lieberkühn's* Formel rührt die bedeutendere Differenz der beiden Formeln davon her, dass schon 0,1 % Differenz

ganze Aequivalente von Wasserstoff und Kohlenstoff in Frage stellt, während die Genauigkeit der Bestimmung nicht bis auf 0,1⁰/₀ herabgedrückt werden kann. *Theile* hebt aber hervor, dass eine Anzahl genauer, wenn auch um 0,1⁰/₀ schwankender Analysen die Grenzen, in denen sich die Formel überhaupt bewegen kann, nach und nach enger ziehen wird.

Aus dem Verhalten der Wasserabgabe beim Trocknen der Substanz bei verschiedenen Temperaturen schliesst *Theile*, dass das Albumin wenigstens 4 Aeq. Wasser in festen stöchiometrischen Verhältnissen enthält, von denen 2 Aeq. schon bei 100⁰, die anderen beiden erst beim Erhitzen bis zu 130⁰ (Grenze vor der weitern Zersetzung) ausgetrieben werden.

Fraser theilte Versuche mit über die bei der Elektrolyse entstehenden (secundären) Ausscheidungen von Eiweiss aus salzhaltigen Lösungen am positiven und negativen Pole, so wie über entsprechende Ausscheidungen im Blute beim Durchleiten des Stromes durch Blutgefässe.

Brücke findet, dass die Borsäure, abgesehen von dem, was der Aggregatzustand nothwendig mit sich bringt, auf die Eiweisskörper vollkommen ebenso wirkt, wie die Kohlensäure, und damit ganz verschieden gegenüber allen anderen Säuren.

Diakonow prüfte die im Ber. 1865. p. 322 notirten Angaben *Schwarzenbach*'s die Platincyanverbindungen der Eiweisskörper betreffend und gelangte zu ganz anderm Resultat, dass nämlich jene Niederschläge von Eiweisskörpern mit Kaliumplatincyanür keine bestimmten in Wasser unlöslichen Verbindungen darstellen, vielmehr beim Auswaschen mit Wasser Platin abgeben, und dass die Grösse des zurückbleibenden Quantum Platin ganz vom Zufall abhängt.

Da aber *Diakonow* aus den Umständen, unter denen der Niederschlag der Eiweissstoffe mit Kaliumplatincyanür entsteht, worüber das Original zu vergleichen ist, zu dem Schlusse gelangt, dass das genannte Reagens die löslichen Eiweissstoffe nicht, sondern erst die z. B. durch Säure unlöslich gewordenen Eiweissstoffe aus ihrer sauren Lösung fällt, so findet der Verf. das Reagens verwendbar zur Trennung solcher unlöslicher von jenen löslichen Eiweissstoffen. Das Reagens fällt den angesäuerten menschlichen Harn nicht, daher es vielleicht zur qualitativen und quantitativen Bestimmung eines Eiweissgehalts des Harns verwendbar sei.

Schwarzenbach dagegen hält seine früheren Angaben durchaus aufrecht und betont die Constanz des Platingehalts jener Verbindungen, 11,2⁰/₀ für die Caseinverbindung, 5,6⁰/₀ für die Albuminverbindung. Die im Ber. 1865. p. 322 notirte

Schlussfolgerung formulirt *S.* jetzt anders, mit Rücksicht nämlich auf den Schwefelgehalt des Caseins von 1%, welcher bei dem früher von *S.* angenommenen Aequivalent des Caseins nur ein halbes Aequivalent repräsentiren würde, nimmt der Verf. jetzt das Aequivalent des Caseins gleich dem des Albumins an, betrachtet aber das Eiweiss als einbasische Verbindung mit zwei Aequivalenten Schwefel, das Casein als zweibasische Verbindung mit einem Aequivalent Schwefel. Die Bildung des Caseins aus dem Albumin würde darnach als Austausch eines Aequivalents Schwefel gegen ein Aequivalent Metall aufzufassen sein; und darin erkennt der Verf. einen Beitrag zur Erklärung des Umstandes, dass Alkalialbuminate die Reactionen des Caseins vollständig, bis zur Fällbarkeit durch Lab zeigen.

Auf Grundlage jener Bestimmungen der Zusammensetzung der Platinverbindungen des Caseins und Eiweisses fand *Schwarzenbach* die Ansicht *Lehmann's* hinsichtlich des sog. Vitellins bestätigt, dass nämlich dasselbe ein Gemenge von Casein und Albumin sei. Nach völliger Erschöpfung mit Aether und darauf mit Wasser, wiederholtem Auflösen in kohlensaurem Natron und Fällen mit Säure erhielt *S.* das Casein des Dotters, welches aus der Lösung in Eisessig mit Kaliumplatincyanür als gut auswaschbares Coagulum gefällt wurde: letzteres enthielt 11—11,18% Platin, und der Schwefelgehalt betrug 1%. Aus dem mit Essigsäure angesäuerten Wasserextract des sog. Vitellins fällte das Platinsalz die Eiweissverbindung mit im Mittel 5,49% Platin. Der Verf. macht darauf aufmerksam, dass bei der Bildung des jungen Thieres sowohl wie bei seiner ersten Ernährung der zweibasische Eiweisskörper Casein eine hervorragende Rolle spielt, der dagegen im entwickelten Organismus sich nicht findet.

Die Platincyanverbindung des Globulins der Krystalllinse war kleisterartig, trocken glasartig und enthielt ebensoviel Platin, wie die Albuminverbindung. Die Syntoninverbindung von gleichfalls demselben Platingehalt war kalt eine durchsichtige Gallerte, die beim Erhitzen flockig wurde und aus stark lichtbrechenden kugligen Massen bestand. Die Fibrinverbindung unterschied sich von den übrigen durch den Uebergang des Weissen in bräunliche Farbe in der Wärme: der Platingehalt war auch gleich dem der Albuminverbindung.

Commaille gab Beschreibungen von einer Anzahl neu von ihm unterschiedener Eiweisskörper, worauf hier einzugehen aber keine Veranlassung vorzuliegen scheint.

Der Verf. hat dann die früher im Verein mit *Millon* an dem Casein begonnene Untersuchung und Betrachtungsweise,

worüber der Ber. 1865. p. 320. 321. zu vergl. ist, auf die übrigen Eiweisskörper ausgedehnt. Es werden dieselben nach dem Platingehalt ihrer Chlorplatinverbindungen in Gruppen geordnet, wobei der Verf. findet, dass das Aequivalent der Eiweisskörper von den pflanzlichen zu den thierischen abnimmt; da nun die procentige Zusammensetzung aller Eiweisskörper so übereinstimmt, so könnten sie, meint *Commaille*, als Multipla, Polymere von einander betrachtet werden, vorzuziehen aber sei es, sie als Associationen in verschiedenen Verhältnissen derjenigen Amide (von Tyrosin und Leucin) zu betrachten, welche das primitive Molekül jedes dieser Stoffe bilden sollen. Dies ist die schon früher für das Casein hingestellte Betrachtungsweise (a. a. O.) So sollen z. B. (ohne alle Berücksichtigung des Schwefelgehalts) Vitellin, Fibrin, Lactalbumin und einige andere sein 4 Aeq. Amid des Tyrosin + 2 Aeq. Amid des Leucin, das Albumin 4 Aeq. Amid des Tyrosin + 1 Aeq. Amid des Leucin u. s. w. Es hat keinen Werth, weiter hierauf einzugehen.

Aus den unter Benutzung des Vitellins von *Theile* angestellten Untersuchungen über die Zersetzungsprodukte der Eiweisskörper durch länger dauernde Einwirkung von Kalihydrat bei niederer Temperatur kann hier nur hervorgehoben werden, dass, wie es auch der Verf. besonders betont, Leucin und Tyrosin, ausser Ammoniak die bekannten unter den Produkten, nur in sehr geringer Menge entstehen, „entgegen den meistens anders zu deutenden bisherigen Angaben“. Unter den übrigen Zersetzungsprodukten glaubt *Theile* einen Körper von der Zusammensetzung $C_8 H_9 NO_4$ erkannt zu haben, welcher in der Reihe von Glycin, Alanin, Butalanin, Leucin sich zwischen Alanin und Butalanin ergänzend einreihen würde; ausserdem einen Körper von der Zusammensetzung $C_8 H_9 NO_7$ oder $C_8 H_8 NO_6 + HO$, welcher hier bei der Zersetzung des Eiweisses durch Kali dem bei gleicher Behandlung des Leims auftretenden Glycin entspricht, von welchem jener bis auf den Stickstoff und das Wasser die Verdoppelung bildet.

Was die Ammoniakentwicklung aus Eiweisskörpern unter der Einwirkung des Kali (im starken Ueberschuss) betrifft, so gelangte *Theile* durch seine Untersuchungen mit thierischem und pflanzlichem Eiweiss zu dem Schlusse, dass der in Form von Ammoniak austretende Theil des Stickstoffs nicht so bedeutend ist, wie bisher angenommen. Es wurde 0,304, annähernd ein Dritttheil des gesammten Stickstoffs in Ammoniak verwandelt, aber dieses war in so fern doppelten Ursprungs, als ein Theil sogleich anfänglich bei der Einwirkung des

Alkali auftrat, der Rest erst nach längerer Dauer der Einwirkung. Die zuerst entwickelte Menge, etwa 0,2 des gesammten Stickstoffs, betrachtet *T.* als directes Zersetzungsprodukt des Eiweisses, die später entwickelte Menge als Zersetzungsprodukt der unter der Wirkung des Kali entstandenen Körper (Leucin, Tyrosin u. A.). Die Menge dieses secundär entwickelten Ammoniaks verhielt sich zu der primär entwickelten wie 2 zu 3.

Parke extrahirte Eidotter zuerst mit Aether, den Rückstand mit Alkohol, verseifte in beiden Extracten die Fette und zersetzte zugleich die protagonartigen Stoffe durch Kochen mit alkoholischer Kalilösung, extrahirte die Seifen und die von der Zersetzung der protagonartigen Stoffe stammende Phosphorsäure mit Wasser, das Cholesterin mit Aether, bestimmte die aus den Seifen abgeschiedenen Fettsäuren und die Phosphorsäure beider Extracte und berechnete diese Phosphorsäure zunächst nach Maassgabe der Analysen *Liebreich*'s auf Protagon (was sich im Verlauf weiterer Untersuchungen von *Hoppe-Seyler* und *Diakonow* als unzulässig erwies). In dem vom Aether und Alkohol ungelöst gelassenen Rückstande wurden die Eiweissstoffe, die löslichen und unlöslichen Salze bestimmt.

Bei 52,808 % festen Stoffen im frischen Hühnerdotter fand *Parke*

1,750 %	Cholesterin	im Aetherextract
25,953 %	fette Säuren	im Aetherextract
2,949 %	fette Säuren im Alkoholextract	
0,353 %	lösliche Salze	
0,612 %	unlösliche Salze	
15,626 %	Eiweissstoffe;	

für einen Dotter von 14,1856 Grms. mit 7,4915 Grms. festen Stoffen

0,2483	Grms.	Cholesterin	Aetherextract
3,6817	-	fette Säuren	Aetherextract
0,4184	-	fette Säuren Alkoholextract	
0,0501	-	lösliche Salze	
0,0868	-	unlösliche Salze	
2,2168	-	Eiweissstoffe.	

Wird nun die Phosphorsäure aus dem Aetherextract auf Protagon berechnet, so resultiren daraus 17,422 % = 2,4714 Grms. für einen Dotter, und bei gleicher Berechnung der Phosphorsäure aus dem Alkoholextract noch 10,031 % = 1,4230 Grm. für einen Dotter.

Da nun der Gesammtmenge der festen Theile nach sowohl, als auch dem Totalgewicht des Aetherextracts und des

Alkoholextracts nach beiweitem nicht so viel Protagon zugegen sein konnte, so war also die Voraussetzung falsch, jene sämmtliche Phosphorsäure auf Protagon zu beziehen und es wird geschlossen, dass (in dem Alkoholextract des Dotters) neben oder statt Protagon eine andere, an Phosphorsäure reichere Substanz zugegen war.

Diese fragliche Substanz war nicht Glycerinphosphorsäure; *Hoppe-Seyler* extrahirte, um diese Substanz zu isoliren, den Dotter mit Aether, löste den Rückstand in Chlornatriumlösung, fällte diese Lösung durch Zusatz von viel Wasser mit einigen Tropfen Essigsäure, extrahirte den Niederschlag mit Alkohol bei Blutwärme und fand in diesem Extract einen dem Protagon ähnlichen, in Wasser quellenden, durch Kochsalz fällbaren, in Alkohol ziemlich leicht löslichen, in der Kälte aus dieser Lösung in Nadeln krystallisirenden Körper, für welchen *Hoppe Gobley*'s Bezeichnung, Lecithin, beibehält. Nach der Extraction dieses Lecithins erwiesen sich die Eiweissstoffe des Rückstandes, Vitellin der Autoren, als geronnen, d. h. nicht mehr löslich in Kochsalzlösung, und als frei von Phosphor, und *H.* ist der Meinung, dass ursprünglich diese Eiweissstoffe mit dem Lecithin als Vitellin oder Vitellin-artiger Stoff verbunden waren, und der Alkohol eine Spaltung bewirkt, sowie der Alkohol auch ein Zerfallen der Hämoglobinverbindungen bewirke, unter Auftreten von Hämatin statt, wie dort, Lecithin.

Störeier verhielten sich gerade so, wie der Hühnerdotter, und die Dotterkugeln und Dotterplättchen in den Eiern verschiedener Thiere zeigten die Reactionen jener durch Wasser aus der Lösung in Kochsalzlösung gefällten Dottermasse und gaben an Alkohol Lecithin ab.

Das nach *Hoppe*'s Wahrnehmungen ähnliche Verhalten der Blutkörper wurde oben bereits notirt.

Man müsse, bemerkt *Hoppe-Seyler*, eine Gruppe von Stoffen statuiren, die, complicirter als die Eiweissstoffe, bei einer Spaltung unter anderen Körpern Eiweissstoffe liefern, eine Gruppe, zu der das Vitellin, die Hämoglobinverbindungen, das Ichthin, Ichthulin und Emydin von *Valenciennes* und *Frémy* (Ber. 1857. p. 605) und die Substanz der Aleuronkrystalle verschiedener Pflanzentheile gehören werden. Vergl. hierzu unten die Schlussfolgerung *L. Hermann*'s über die Bildung einer Verbindung im Muskel, sog. Inogen, welche durch Spaltung unter anderen Spaltungsprodukten einen Eiweisskörper, das Myosin, liefern soll (Abschnitt „Nerv und Muskel").

Jener Körper aus dem Alkoholextract des Dotters, den *Hoppe-Seyler* Lecithin nennt, liefert nach den Untersuchungen

Diakonow's beim Kochen mit Barytwasser Neurin und Glycerinphosphorsäure, wie *Liebreich*'s Protagon; aber der Phosphorgehalt war selbst bei Berücksichtigung einer Verunreinigung mit Kalk zu hoch für Protagon. Ausser Glycerinphosphorsäure und Neurin (Trimethyloxyäthylammoniumoxydhydrat s. unten) wurde bei Behandlung mit heissem Barytwasser noch Stearinsäure erhalten, und in diese drei Körper zerfiel das Lecithin geradeauf, so dass *Diakonow*, wie im Original weiter entwickelt wird, das Lecithin betrachtet, als Verbindung eines sauren Aethers (des Glycerids Distearin) mit einem sauren Salz (saurem phosphorsauren Trimethyloxyäthylammonium) zu einem Anhydrid-Molekül.

Aus dem phosphorhaltigen Körper, der in das Aetherextract des Dotters übergeht, *Gobley*'s Lecithin, erhielt *Diakonow* zwar durch Kochen mit Barytwasser gleichfalls Neurin wie aus Protagon, fand aber gleichfalls einen viel höhern Phosphorgehalt, als es dem Protagon entsprechen würde. Unentschieden bleibt es, ob in diesen phosphorhaltigen organischen Körpern, die sich ebenso wie im Vogeldotter auch in Störeiern fanden, Gemenge von Protagon mit einem andern phosphorhaltigen Körper vorliegen oder ob Protagon gar nicht dabei betheiligt ist. In einer späteren Mittheilung (Centralbl. 1868. No. 7) sprach sich *Diakonow* dahin aus, dass das Protagon seiner Ansicht nach ein phosphorfreier Körper sei, dessen vermeintlicher Phosphorgehalt nur auf Verunreinigung mit Lecithin beruhe. Das Lecithin fällt aus seinen Lösungen mit anderen Niederschlägen leicht nieder und so erklärt sich *D.* den Phosphorgehalt von Niederschlägen, wie sie von *Hermann* aus Blutkörpern, von *Fischer* aus Eiter, von *Kühne* aus Eiern erhalten und für Protagon erklärt worden seien.

So findet *Diakonow* den Phosphorgehalt des sogenannten Protagons auch veränderlich je nach der Behandlung desselben, Umkrystallisiren u. s. w. Bei Behandlung des als Protagon bezeichneten Gemenges mit Barytwasser wurde nur das Lecithin in seine Componenten zerlegt, der phosphorfreie Körper blieb unverändert. *D.* hält denselben, wie oben schon bemerkt, für identisch mit *W. Müller*'s Cerebrin.

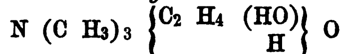
Das Lecithin im Dotter wird nach *Diakonow* immer begleitet von einer in Alkohol und Aether löslichen Kalkverbindung. Ueber die Beziehungen des Lecithins zur Knochenentwicklung vergl. oben.

Nach *Baeyer* und *Liebreich* ist das Protagon ein Glycosid, welches bei der Spaltung reichliche Mengen eines dem Traubenzucker gleichenden Zuckers lieferte; dabei wurde zugleich

Glycerin und Phosphorsäure abgeschieden unter Auftreten eines in Nadeln krystallisirenden, in Wasser quellenden Körpers, der die fettartigen Bestandtheile des Protagons in Verbindung mit Neurin enthielt.

Koehler's Ansicht über *Liebreich*'s Protagon wurde oben schon notirt (p. 329).

Das Neurin ist nach *Baeyer*'s Untersuchungen



$$N\ (C\ H_3)_3 \left\{ \begin{matrix} C_2\ H_4\ (HO) \\ H \end{matrix} \right\} O$$

= Trimethyloxäthylammoniumoxydhydrat und, wie *Dybkowsky* angab (vorj. Ber. 309), höchst wahrscheinlich identisch mit dem Cholin sowie nach *Baeyer*, *Clauss* und *Kesse* mit dem von *v. Babo* und *Hirschbrunn* aus dem Sinapin erhaltenen Zersetzungsproduct Sinkalin. Auf Grund obiger Constitution des Neurins gelang *Wurtz* dessen Synthese, worüber das Original zu vergleichen ist.

Während *Koehler* durch den im vorj. Ber. p. 309 notirten Versuch *Neubauer*'s, den er mit gleichem Erfolg anstellte, es für erledigt hält, dass für das Entstehen der sog. Myelinformen die Gegenwart des Cholesterins nicht nothwendig ist, Myelinformen nicht immer unter Mitwirkung des Cholesterins entstehen, bezweifelte *Beneke* die Beweiskraft jenes Versuchs, sofern er es noch nicht für ausgemacht hält, dass die für rein gehaltene Oelsäure nicht noch Cholesterin enthielt, und möchte seinen Satz, ohne Cholesterin keine Myelinformen, aufrecht erhalten. Darauf hin wiederholte *Neubauer* seine Versuche mit der abermals besonders sorgfältig gereinigten Oelsäure, fand seine frühere Beobachtung bestätigt, wollte aber die Möglichkeit des *Beneke*'schen Einwurfs zugeben und wandte sich deshalb an andere Fettsäuren. Aus Oenanthäther gewonnene reine Caprylsäure und Caprinsäure erwiesen sich zur Hervorbringung der Myelinformen mit Ammoniak und Wasser sehr geeignet. (Das Nähere über die Anstellung des Versuchs s. im Orig.) Der Verf. verharret daher in Uebereinstimmung mit *Koehler* bei seinem frühern Ausspruch: die Myelinformen nur eine physikalische Erscheinung mit verschiedenen Körpern herstellbar. *Koehler* führt als weitern Beleg für seine Ansicht an, dass die cholesterinfreie Neurolsäure (s. oben p. 327) mit Wasser Myelinformen giebt.

Köhler fasst das, was er bei seinen Untersuchungen über die Bestandtheile des Gehirns (s. oben) hinsichtlich der Myelinformen beobachtete, dahin zusammen, dass in reinem und unzersetzten Zustande keiner der Hirnbestandtheile Myelinformen liefert, dass aber dieselben in der phosphor-

haltigen Neurolsäure, einem Zersetzungsproducte, und in dem mit Cholesterin vermischten Phosphor- und Stickstoff-freien Myelomargarin (Cerebrinsäure s. oben) entstehen, also sowohl in phosphorhaltiger, als auch phosphorfreier Substanz, ferner auch in stickstoffhaltigen und stickstofffreien Substanzen, Oelsäure und Ammoniak, Cholesterin und Seifenwasser (*Beneke*, Ber. 1865. p. 270), und dass somit das Entstehen der Myelinformen weder von der Gegenwart von Hirn- (Protagon) noch von Gallenbestandtheilen (in specie Cholesterin) abhängig ist. Das Vorkommen von Myelinformen gestattet daher keinen Schluss auf die chemische Zusammensetzung der betreffenden Substanz und Myelin ist kein chemisches Individuum.

Nach den Analysen von *Schulze* und *Reinecke* ist die mittlere Zusammensetzung von

	Hammelfett	Ochsenfett	Schweinefett
Kohlenstoff	76,61	76,50	76,54
Wasserstoff	12,03	11,91	11,94
Sauerstoff	11,36	11,59	11,52

Hammelfett schmilzt bei 41° bis 52°,5, erstarrt bei 24° bis 43°; Ochsenfett schmilzt bei 41° bis 50°, erstarrt zwischen Zimmertemperatur und 36°; Schweinefett schmilzt bei 42°,5 bis 48°, erstarrt zwischen Zimmertemperatur und 28°. Im Hammelfett ist nach *Heintz* das Stearin, im Ochsenfett das Palmitin in verhältnissmässig grösserer Menge enthalten.

Als mittlere Zusammensetzung obiger Fette ist anzunehmen

Kohlenstoff	76,5
Wasserstoff	12,0
Sauerstoff	11,5

auszudrücken durch die empirische Formel C_{106} H_{99} O_{12} oder zweckmässiger für Ochsenfett und Schweinefett C_{36} H_{33} O_4 für Hammelfett C_{36} H_{34} O_4.

Die Differenzen der Zusammensetzung der von verschiedenen Körperstellen entnommenen Fette sind äusserst gering; aber die Schmelzpunkte sind verschieden, es müssen beträchtliche Unterschiede in dem Gemenge flüssiger und fester Glyceride stattfinden. Das Nierenfett scheint im Allgemeinen das festeste, das Fett des Panniculus adiposus das leichtstflüssige zu sein.

Der Wassergehalt des Fettgewebes steht in bestimmter Abhängigkeit vom Gehalt an Membran, er steigt und fällt mit letzterm; bei dem Fettgewebe des Hammels war das Verhältniss von Wasser zu Membran = 5,8 : 1, beim Ochsen = 6,0 : 1, beim Schwein = 4,7 : 1, besonders regelmässig

letztere beiden Verhältnisse. Leichterflüssiges Fettgewebe schien stets reicher an Wasser und Membran zu sein.

Der Fettgehalt des Fettgewebes betrug bei Hammelfett zwischen 79,56 und 94,51%, der Membrangehalt zwischen 0,77 bis 4,03; bei Ochsenfett betrug der Fettgehalt 90 bis 94%, nur beim Pannic. adip. von der Brust bedeutend weniger, 64,27%, mit über 30% Wasser; der Membrangehalt 0,80 bis 4,88%. Schweinefettgewebe enthielt zwischen 88 und 97% Fett, 0,39 bis 2,12% Membranen.

Die Verff. untersuchten noch die Zusammensetzung des Fettes einiger anderen Thiere, sowie Menschenfett und fanden folgende Zahlen:

	Hundefett		Katzenfett	Pferdefett	Menschenfett	
	fettes Thier	mageres Thier			Nierenfett	Pannic. adip.
Kohlenstoff	76,66	76,60	76,56	77,07	76,44	76,80
Wasserstoff	12,01	12,09	11,90	11,69	11,94	11,94
Sauerstoff	11,33	11,31	11,44	11,24	11,62	11,26

Als mittlere Zusammensetzung kann auch für diese Fette mit Ausnahme des Pferdefettes die obige angenommen werden; das Pferdefett, sog. Kammfett, grösstentheils flüssig bleibend bei Zimmertemperatur, hat etwa 0,5% höhern Kohlenstoffgehalt, 0,2 bis 0,5% niederern Wasserstoffgehalt. Das Butterfett von Kuhbutter (s. unten) enthält etwa 1% weniger Kohlenstoff, als die Fette des Fettgewebes (Glyceride flüchtiger Fettsäuren).

In den ganz entfetteten trocknen Membranen des Fettgewebes fanden *Schulze* und *Reinecke* mindestens zwei Stoffe, von denen der eine sich in siedendem Wasser löste und nach dem Erkalten die concentrirte Lösung erstarren machte, wahrscheinlich Glutin, also leimgebendes Gewebe; der andere unlösliche Stoff ist vielleicht identisch mit dem elastischen Gewebe.

Die procentische Zusammensetzung der Membranen des Fettgewebes ist

	Hammel	Ochs	Schwein
Kohlenstoff	50,44	50,84	51,27
Wasserstoff	7,19	7,57	7,25
Stickstoff	15,39	15,85	15,87
Sauerstoff	26,09	25,19	24,88
Asche	0,89	0,55	0,73

Vor der wiederholten Extraction mit kaltem Wasser und sehr verdünnter Salzsäure enthielt die Substanz viel mehr Asche, bis zu 6,27%.

Für die glycogene Substanz, die *Bizio* bei verschiedenen Wirbellosen antraf (vorj. Ber. p. 306), fand er die Zusammen-

setzung entsprechend der Formel C_{12} H_{10} O_{10} (C_{24} H_{20} O_{20}), wenn bei 100° getrocknet war; wenn über Chlorcalcium bei niederer Temperatur getrocknet war = C_{12} H_{11} O_{11}. Basisch essigsaures Bleyoxyd bildete eine Verbindung von der Zusammensetzung C_{24} H_{18} Pb O_{20}.

Da aus Ammoniak und Chloressigsäure Glycin, aus Methylamin und Chloressigsäure Sarkosin (Ber. 1862. p. 336) erzeugt werden kann, so erwartete *Jazukowitsch* bei der Einwirkung von Benzamid auf Chloressigsäure die Hippursäure (Benzoyl-Glycin) entstehen zu sehen, und die Versuche rechtfertigten die Voraussetzung.

Das Sarkosin, bis jetzt im thierischen Körper noch nicht aufgefunden, bildet nach *Buliginsky* mit Chlorzink eine im Wasser sehr leicht, in absolutem Alkohol sehr schwer lösliche, krystallinisch daraus sich abscheidende Verbindung: C_6 H_7 NO_4 + Zn Cl.

Nach den Untersuchungen von *Perls* kann in resp. neben manchen unter pathologischen Verhältnissen aus dem Hämatoglobulin entstandenen Pigmenten das frei gewordene Eisen als Eisenoxyd durch die Reaction auf Berlinerblau unmittelbar nachgewiesen werden.

Den Farbstoff des Dotters von Hühnereiern fand *Staedeler* sehr ähnlich dem von *Holm* aus gelben Körpern des Eierstocks extrahirten Hämatoidin (s. oben); doch wurde derselbe nicht krystallisirt erhalten.

Respiration.

Ohne schon ein Gewicht darauf zu legen, bemerkte *Sanders-Ezn*, dass in einem Theil seiner unten notirten Respirationsversuche bei Kaninchen auf Absorption von Stickstoff hingewiesen wurde und zwar in einigen Fällen auf eine die Fehlergrenze weit überschreitende Grösse des Verbrauchs.

Ueber die Frage, ob Stickstoff in Gasform unter Umständen vom Körper abgegeben werde, vergl. unten die Untersuchungen von *Seegen*.

Speck stellte Untersuchungen über die Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureabgabe bei willkührlich modificirten Athembewegungen an. Die Luft wurde aus einem Spirometer eingeathmet und in einem zweiten die Exspirationsluft über concentrirter Kochsalzlösung aufgefangen. Den Sauerstoff bestimmte *Speck* mit Hülfe der Absorption durch pyrogallussauren Baryt, dem wenig Aetzkali zugemischt war, nachdem er beobachtet hatte, dass auf diese Weise der Sauerstoffgehalt

der atmosphärischen Luft genauer (20,81 — 20,89%), als bei Anwendung von pyrogallussaurem Kali bestimmt wurde. Der mit etwas Aetzkali vermischte Aetzbaryt diente zuerst zur Kohlensäureabsorption, worauf dann die Pyrogallussäure in das Absorptionsrohr eingelassen wurde.

Die Differenz zwischen dem trocknen inspirirten und exspirirten Luftvolum in dem bekannten Sinne wurde um so grösser, je mehr durch unüberwindliches mechanisches Hinderniss oder durch den Willen die Athembewegungen verkleinert, die Ventilation der Lunge verringert wurde; bei möglichst ausgiebiger Ventilation der Lungen drehete sich das Verhältniss um, es wurde ein grösseres Volum ausgeathmet.

Die absolute Menge der ausgeathmeten Kohlensäure wurde durch Beschränkung der Ventilation vermindert, vermehrt bis fast auf das Doppelte der normalen Menge durch Vergrösserung der Ventilation.

Als Mittel der zu verschiedenen Tageszeiten vorgenommenen Bestimmungen schied Speck bei normalem Athmen in der Minute 318 CC (bei 0^0 und 760 Mm.) = 0,627 Grm. Kohlensäure (0,171 Grm. Kohlenstoff) aus, eine Zahl, die ziemlich in der Mitte zwischen den bekannten Bestimmungen anderer Beobachter (0,488 und 0,758 Grm.) liegt. Das Minimum, auf welches die Zahl ohne grosse Noth herabgedrückt werden konnte, betrug 0,510 Grm., das Maximum 1,338 Grm.

Der Sauerstoffverbrauch konnte nicht in so weiten Grenzen durch Vertiefung und Verflachung der Athembewegungen variirt werden, das Minimum für die Minute betrug 0,452 Grm., das Maximum 0,736 Grm. Bei forcirt tiefem Athmen wurde ein ganz erheblich kleineres Sauerstoffvolum absorbirt, als Kohlensäurevolum ausgeschieden, bis zu dem Verhältniss von 1000 Kohlensäure auf 710 Sauerstoff.

Bei gewöhnlichem Athmen fand *Speck* 89% Sauerstoff in der Kohlensäure wieder, bei beschränktem Athmen konnte diese Zahl auf 81 heruntergehen, bei sehr ausgiebigem Athmen bis auf 140 steigen. (S. unten die Beobachtungen von *Sanders-Ezn.*)

In Betreff der Untersuchungen, welche *Speck* über die in der Mundhöhle gemessene Temperatur bei verschiedener Athmung anknüpfte, um dann weiter Berechnungen über die Wärmeproduction zu unternehmen, verweisen wir auf das Original.

Sanders-Ezn beschrieb einen Respirationsapparat, zur Realisirung desselben Princips bestimmt, welches dem von

Kowalevsky benutzten Apparate zum Grunde lag (s. den vorj. Ber. p. 312), ohne die durch letzteren eingeführten Störungen der Athmung zu bedingen. Der neue Apparat wird mit dem unverletzten Thier mittelst einer Schnauzenkappe in Verbindung gebracht und kann auch für den Menschen passend eingerichtet werden. Die mit Abbildungen versehene Beschreibung und Kritik des Apparats muss im Original nachgesehen werden. Die Kohlensäure wurde nicht wie in *Kowalevsky*'s Versuchen durch Kalilauge absorbirt, sondern durch Barytwasser und nach *Pettenkofer*'s Verfahren bestimmt. Der Verf. benutzte den Apparat zunächst im Verein mit *Ludwig* zu Untersuchungen über den Einfluss hoher und niederer Temperatur der Umgebung des Thieres (Kaninchen) auf den respiratorischen Gaswechsel.

Durch Wasser von bestimmten Temperaturen, welches in die den engen Thierbehälter umgebenden hohlen Wände eingefüllt wurde, konnte die das Thier umgebende Luft auf Temperaturen zwischen 9° und 3° C. abgekühlt und zwischen 37° und 41° C. erwärmt erhalten werden, Grenz-Temperaturen, bei denen das im engen Raum fixirte Thier nach längerer Einwirkung zu Grunde ging, da unter diesen Umständen die innere Körpertemperatur sich nicht unabhängig von der der Umgebung halten konnte, sondern Aenderungen derselben erzwungen wurden, ein Umstand, durch welchen sich diese Versuche, wie der Verf. hervorhebt, von den früheren derartigen bei homoiothermen Thieren angestellten Versuchen unterscheiden, und sich den bei wechselwarmen Thieren angestellten anschliessen.

Die Versuchsergebnisse lassen sowohl die Wirkung des eben hervorgehobenen Umstandes erkennen, als auch die Wirkung des Versuchs, die innere Körperwärme den äusseren Bedingungen entsprechend zu reguliren.

Letzteres betreffend, so war das Mittel der in einer Minute ausgeathmeten Kohlensäure in allen Versuchen bei über 38° kleiner, als in den Versuchen bei unter 8°, jenes betrug bei zwei Kaninchen (bei 0° und 1 M.) 15,5 CC. und resp. 11,49 CC., letzteres 18,09 CC. und resp. 13,05 CC. Dies ist entsprechend der von *Vierordt* und *Letellier* bei Warmblütern, die ihre Normaltemperatur conserviren konnten, beobachteten Abnahme der Kohlensäure-Ausscheidung bei steigender Temperatur.

Ersteres betreffend, so zeigte sich bei längerm Aufenthalt des Thieres in der erwärmenden Temperatur unter Steigen des im Mastdarm des Thieres befindlichen Thermometers ein Ansteigen der Kohlensäureausscheidung mit der Dauer des

Aufenthalts, und bei längerm Aufenthalt in kalter Umgebung unter Sinken der Körperwärme ein beträchtliches Sinken der Kohlensäureausscheidung. Dies ist entsprechend den bei wechselwarmen Thieren früher gemachten Wahrnehmungen.

Wenn die Temperatur im Thierbehälter plötzlich von 9° oder 4° auf 37° oder 35° stieg, so sank die Kohlensäureausscheidung sehr beträchtlich, und sie stieg sehr beträchtlich bei dem umgekehrten plötzlichen Temperaturwechsel.

Die Sauerstoffaufnahme verhielt sich entsprechend der Kohlensäureausscheidung bei Vergleichung der Minutenmittel für hohe (weniger) und niedere (mehr) Temperatur; ebenso stieg auch bei längerm Aufenhalt des Thieres in der Wärme, also Erhöhung der Körperwärme, die absorbirte Sauerstoffmenge; auch bei plötzlicher (negativer) Temperaturschwankung zeigte sich das der Kohlensäure entsprechende Verhalten; aber bei längerm Aufenthalt in niederer Temperatur, also Sinken der Eigenwärme, folgte dem anfänglichen beträchtlichen Sinken der Sauerstoffaufnahme ein bedeutendes Steigen dann, wenn eine bis nahe zur Todestemperatur gehende Abkühlung des Thieres hervorgebracht wurde, während die Kohlensäureausscheidung dann ungewöhnlich tief stand.

Im Anschluss an diese nicht bestimmt erklärte Wahrnehmung macht der Verf. darauf aufmerksam, dass häufig während der Beobachtung der Thiere (kürzere) Zeiten vorkamen, in denen sich das Verhältniss von Kohlensäure zu Sauerstoff von seinem mittlern Werthe änderte, häufiger zur Verkleinerung, als zur Vergrösserung des Quotienten, eine gewisse Unabhängigkeit der Kohlensäureabgabe und Sauerstoffaufnahme, wie sie im Grossen für längere Zeiten *Pettenkofer*, *Voit*, *Henneberg* beobachteten: es tritt Vermehrung der Sauerstoffaufnahme ein mit der Zunahme der Kohlensäurebildung, aber auch gerade umgekehrt kann sie eintreten bei Verminderung der Kohlensäureausscheidung. (Aufspeicherung von Sauerstoff? oder Erzeugung niederer Oxydationsproducte?)

Es wird unten von den Untersuchungen *L. Hermann*'s über den Stoffwechsel im Muskel berichtet, aus denen Derselbe schliesst, dass die Sauerstoffaufnahme des Muskels und die Kohlensäureabgabe aus demselben zwei in so fern von einander unabhängige Acte seien, als die Sauerstoffaufnahme mit dem Process der fortwährenden Restitution der leistungsfähigen Muskelsubstanz allein verbunden sei, die Kohlensäureabgabe Folge des Zerfalls dieser Substanz unter Bildung von Kohlensäure. Bei der Ruhe des Muskels halten beide

Processe, Zerfall und Restitution gleichen Schritt, bei der Thätigkeit überwiegt der Process des Zerfalls. Dies ist die Deutung, welche *Hermann* dem von *Ludwig* und *Sczelkow* (Ber. 1862.) beobachteten Wechsel des Verhältnisses von Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureabgabe des Muskels bei Ruhe und Thätigkeit giebt; und da nun die Muskeln von allen respirirenden Organen des Körpers die Hauptmasse ausmachen, so muss das Verhältniss des Zerfallprocesses zu dem Restitutionsprocess im Muskel auch von sehr grossem Einfluss auf den Gaswechsel des Gesammtorganismus sein. Wenn keine besondere compensatorische Einrichtungen gegeben sind, so muss zur Zeit der Muskelarbeit mehr Kohlensäure ausgeschieden werden, als dem gleichzeitig aufgenommenen Sauerstoff entspricht, wie es in der That *Ludwig* und *Sczelkow* nachgewiesen haben (Ber. 1862. p. 352). In der Ruhe, wo Zerfall und Synthese im Muskel gleichen Schritt halten, wird sich ein gewisses Normalverhältniss im Gaswechsel herstellen, in welchem die ausgeschiedene Kohlensäure nahezu so viel Sauerstoff enthält, als gleichzeitig aufgenommen wird. Für die der Arbeit nachfolgende Ruhe aber erwartet *Hermann* ein Ueberwiegen der Sauerstoffaufnahme, entsprechend der nun nachfolgenden und das während der Arbeit Versäumte einholenden Restitution des Muskels. Vorstehenden Anschauungen gemäss erklärt *Hermann* nun auch im Allgemeinen die im vorj. Ber. p. 313—316 notirten Resultate der Untersuchungen von *Henneberg*, *Voit* und *Pettenkofer* über das Verhältniss der Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureabgabe bei Tag und in der Nacht. Bei der nähern Betrachtung dieser Versuche berücksichtigt *Hermann* noch nicht die Einschränkung, welche der Gegensatz von Tag und Nacht durch die späteren Untersuchungen von *Voit* und *Pettenkofer* (vorj. Ber. p. 315) erfuhr.

Nach den unten weiter zur Sprache kommenden Untersuchungen *Pflüger*'s sind die bisherigen Auswerthungen des Sauerstoffgehalts des arteriellen Blutes zu gering, des Kohlensäuregehalts zu hoch ausgefallen, sofern in dem frischen Blut sehr rasch Sauerstoffverbrauch stattfindet, und die Entgasung des Blutes viel schneller beendet sein muss, als bisher, wenn der ursprüngliche Gasgehalt gefunden werden soll. Arterielles Hundeblut enthält nach derartigen neuen Untersuchungen *Pflüger*'s im Mittel 16,9 % Sauerstoff, 26,2 % Kohlensäure (auspumpbar) und 1,4 % Stickstoff (bei 1 Meter und 0° gemessen). Der beobachtete Maximalwerth für den Sauerstoff betrug 19,35 %. Der Sauerstoffgehalt des Hundeblutes war fast proportional dem specifischen Gewichte des Blutes.

Mit *Pflüger*'s Mittelwerth für den Sauerstoffgehalt des arteriellen Hundeblutes stimmt übrigens, wie *A. Schmidt* hervorhebt, der von Diesem gefundene Mittelwerth, nämlich 16,4%, nahezu überein.

Dass, wie *L. Meyer* zunächst für die Weinsäure beobachtete, der Zusatz einer Säure von vorn herein zu dem auf seine Gase zu untersuchenden Blute bewirkt, dass bedeutend weniger Sauerstoff ausgepumpt wird, als ohne den Säurezusatz (Ber. 1857. p. 292), fand *P. Hering* für die Phosphorsäure nicht gültig (bis auf einen von vier Doppelversuchen, in welchem sich die Erscheinung allerdings zeigte). *Hering* benutzte arterielles Hundeblut, von dem entweder nach einander oder gleichzeitig zwei Portionen über Quecksilber, je die eine in circa $\frac{1}{5}$—$\frac{1}{4}$ des Blutvolumens luftfreie Phosphorsäure von 1007 — 1008 spec. Gewicht aufgefangen wurde. Die Auspumpung geschah mittelst der Quecksilberpumpe nach *Helmholtz*'s Modification, die Gasanalyse nach *Bunsen*. Folgende Zahlen für 100 Blut wurden erhalten:

			O	N	CO^2 total	Gesammt-gasmenge.
1b	Mit	PO^5 β	13,75	1,05	30,47	45,27
a	Ohne	— α	14,61	1,26	27,16	43,03
2a	Mit	— α	13,46	0,89	35,59	49,94
b	Ohne	— β	13,67	1,01	34,43	49,11
3a	Mit	— α	12,59	0,90	29,52	43,01
a	Ohne	— β	13,17	0,95	28,63	42,75
4a	Mit	— α	11,86	1,02	36,31	49,19
a	Ohne	— β	13,52	1,07	35,54	49,65

Die römischen Buchstaben vor den Reihen bedeuten die Reihenfolge des Auffangens beider Portionen, die griechischen die Reihenfolge der Untersuchung; der zuletzt ausgepumpte Recipient lag bis dahin (einige Stunden) in Eis.

Hering gewann aus dem Ergebniss dieser Versuche, trotz des vierten, den er dahin gestellt sein lässt, die Ueberzeugung, Untersuchungen der Gase des Katzenblutes unter Zusatz von Phosphorsäure vor dem Auspumpen vornehmen zu dürfen mit Rücksicht auf die Frage, welche Veränderungen der Gasgehalt des Blutes durch Herstellung der Apnoë erleidet.

Aus normalem arteriellen Katzenblute wurden folgende Gasmengen erhalten (die ersten 3 Analysen von *Buchheim* und *Schmiedeberg*):

	1	2	3	4	5	6
Sauerstoff	10,38	8,86	11,23	9,33	9,32	10,42
Stickstoff	1,01	1,10	0,95	0,93	0,93	0,95
Kohlensäure	15,97	22,20	23,37	20,00	28,77	21,16
Gesammt-Gasmenge	27,35	32,17	35,55	30,26	39,02	32,53

Im Mittel in 100 Blut 9,92 Sauerstoff, 0,98 Stickstoff, 21,91 Kohlensäure, 32,81 Gesammt-Gasmenge.

Das Katzenblut enthält somit weniger Gase, als das Blut von Hunden, Schafen u. A., aber die einzelnen Gase in ähnlichem Mengenverhältniss. Ueber das Verhältniss des Sauerstoffs zum Hämoglobingehalt des Katzenblutes vergl. oben.

Hering suchte nun bei Katzen durch ausgiebige künstliche Respiration den apnoischen Zustand herzustellen, dessen Eintritt *Rosenthal* als von der Sättigung des Blutes mit Sauerstoff abhängig erklärt hatte (Ber. 1861. p. 442). Dies gelang in 6 Versuchen, sofern es durch die künstliche Athmung dahin gebracht wurde, dass beim Aufhören des Lufteinblasens in einigen Fällen 10 Secunden lang, in zwei Fällen 50 und 60 Secunden lang keine Athembewegungen erfolgten. Während der Blutentziehung wurde natürlich die Probe auf Apnoë nicht gemacht. Die Untersuchung der Blutgase der apnoischen Thiere ergab folgende Zahlen:

	1	2	3	4	5	6
Sauerstoff	10,11	7,10	11,53	7,67	7,07	9,49
Stickstoff	0,98	0,83	0,99	0,96	0,82	0,61
Kohlensäure	7,07	11,05	7,88	18,85	12,38	11,43
Gesammt-Gasmenge	18,16	18,98	20,40	27,48	20,27	21,53

Im Mittel also in 100 Blut nur 21,14 CC. Gas, nämlich 8,83 Sauerstoff, 0,86 Stickstoff, 11,44 Kohlensäure.

Der Sauerstoffgehalt des Blutes in der Apnoë ist also nichts weniger als vermehrt, vielmehr im zweiten, vierten und fünften Versuch vermindert gegenüber dem Normalgehalt, in den anderen drei Versuchen gleich dem Normalgehalt. Dagegen ist die Kohlensäure bedeutend vermindert, um $^1/_2$ bis $^2/_3$ der gewöhnlichen Menge, entsprechend der bekannten Vermehrung der Kohlensäureexhalation bei vergrösserter Ventilation der Lungen.

Hering schliesst aus diesen Resultaten, dass der apnoische Zustand nicht durch Sättigung des Blutes mit Sauerstoff (vgl. oben unter Blut) bedingt ist, dass vielmehr eine wesentliche Bedingung die Kohlensäureverminderung ist, obwohl in den verschiedenen Versuchen der Grad der Apnoë nicht stieg mit

der Grösse der Kohlensäureverminderung. Vergl. Weiteres unten.

Nach *Faure* soll ein Thier durch einen nur in den einen Bronchus eingeführten Schlauch im Laufe von 6 Minuten 2 bis 3 Liter Kohlensäure einathmen können, ohne asphyktisch oder überhaupt afficirt zu werden, während in kurzer Zeit der Tod eintrat, wenn der Schlauch so weit heraufgezogen wurde, dass er mit beiden Lungen communicirte. Der Verf. theilt diese Versuche mit im Anschluss an die oben notirten über Chloroforminhalation, weiss aber keine Erklärung zu geben; mit Kohlenoxyd ergaben die analogen Versuche nichts Aehnliches, die Thiere starben sehr rasch, als das Kohlenoxyd nur der einen Lunge zugeführt wurde.

Preyer hatte, wie im vorj. Ber. p. 316 notirt, schliessen zu müssen geglaubt, dass im Blute (Blutwasser) keine einfach absorbirte Kohlensäure enthalten sei, sondern nur durch phosphorsaures Natron gebundene (*Fernet*'sches Salz) und einfach kohlensaures Natron. Diese Annahme hält *Hermann* (p. 103) für unmöglich, weil *Fernet*'sches Salz nur unter einem gewissen Partiardruck der Kohlensäure bestehen kann (vergl. den Bericht 1860. p. 327), solcher Partiardruck aber nur durch in der Lösung absorbirte Kohlensäure wirksam werden kann: soll, bemerkt *Hermann*, die absorbirte Kohlensäure für das Blut in Abrede gestellt werden, so kann man auch die Gegenwart des *Fernet*'schen Salzes im Blute nicht annehmen.

Hermann stellte dieses Salz dar durch Mischen von zwei Aequivalenten saurem phosphorsauren Natron mit 1 Aequiv. neutralem kohlensauren Natron, und als solche Mischung sei daher das *Fernet*'sche Salz zu betrachten (vergl. die Untersuchungen von *Heidenhain* und *L. Meyer* im Ber. 1863. p. 289).

Hermann schliesst daher, dass das Blut neben *Fernet*'schem Salz auch einfach absorbirte Kohlensäure enthält, erkennt aber das von *Preyer* (vorj. Ber. p. 316) dagegen erhobene Argument an, nämlich die alkalische Reaction des Blutserums, und fragt, ob denn wirklich das circulirende Venenblut, namentlich das Muskelvenenblut alkalisch reagire, da doch bei den Vorbereitungen zur Prüfung der Reaction des Blutes der Kohlensäuregehalt desselben sich wesentlich ändern könne. (S. oben p. 300 die Beobachtungen von *Zuntz* über die Aenderung der Reaction im ausgelassenen Blute.)

Zur Entscheidung der Frage, ob die Blutkörper sich bei der Beherbergung der Kohlensäure des Blutes betheiligen, fing *A. Schmidt* mittelst eines im Orig. durch Abbildung erläuterten Verfahrens gleichzeitig arterielles Hundeblut unter

Luftabschluss in zwei Cylindern über Quecksilber auf, defibrinirte die eine Portion durch Schütteln mit Quecksilber, während die andere grössere Portion in Eiswasser stehend Serum abscheiden musste, worauf Blut und Serum je mit einer modificirten (im Orig. durch Abbildung erläuterten) *Ludwig*'schen Pumpe entgast wurden. Wurde dann unter der Annahme, dass die Blutkörper frei von Kohlensäure waren, nach Maassgabe des Procentgehalts des Serums an Kohlensäure berechnet, wie gross das Serumvolum in dem Blute sein müsste, um sämmtliche Kohlensäure des Gesammtblutes enthalten zu können, so ergab sich ein viel zu grosses Serumvolum für das Blut; in zwei Fällen, in denen die Differenz zwischen dem Kohlensäuregehalt des Blutes und des Serums am kleinsten war, hätte das Serum 94 und 95 Volumprocente im Blute ausmachen müssen bei obiger Voraussetzung, 80 bis 88 Volumprocente in 5 anderen Versuchen. Die Blutkörper müssen demnach, schliesst *Schmidt*, kohlensäurehaltig sein.

Der Verf. fing dann gleichzeitig vier Portionen Blut auf, von denen zwei auf dem Wege in die Recipienten mit Kohlensäure beladen wurden; wiederum wurde je in der einen Probe die Kohlensäure des Gasammtblutes, in den anderen beiden die Kohlensäure des Serums bestimmt und jene Berechnung angestellt unter Annahme, dass die Blutkörper frei von Kohlensäure seien: darnach hätte durch die Beladung des Blutes mit Kohlensäure das Serumvolum im Blute abnehmen müssen, während bei völliger Nichtbetheiligung der Blutkörper bei der Kohlensäurebeherbergung die Rechnung für unversehrtes und für mit Kohlensäure beladenes Blut zu dem gleichen Werth für das Serumvolum hätte führen müssen und zu einer Erhöhung dieses Werthes in Folge von Kohlensäureaufnahme, wenn jene Voraussetzung dahin zu berichtigen gewesen wäre, dass die Blutkörper ursprünglich keine Kohlensäure enthalten, von der zugeführten aber einen Theil aufgenommen hätten.

Es folgt also aus dem Ergebniss jener Rechnung, scheinbare Verminderung des Serumvolums im Blute, dass die Blutkörper ursprünglich schon Kohlensäure enthalten haben.

Wird nun weiter nach Maassgabe des vom Serum neu aufgenommenen Kohlensäurevolums und des vom Gesammtblut neu aufgenommenen Kohlensäurevolums (die Differenzen im Kohlensäuregehalt zwischen den zwei Blutportionen und resp. den zwei Serumportionen der 4 zusammengehörigen Proben) das Serumvolum berechnet unter der Annahme, dass der sämmtliche Kohlensäurezuwachs vom Serum aufgenommen sei, so resultirt ein Serumvolum, welches in dreien von vier Ver-

suchen (44—51%) entschieden zu klein ist. Daraus folgt (sofern eine Verkleinerung des Serumvolums durch Einleiten von Kohlensäure nicht anzunehmen ist, wie p. 40 d. Origin. erörtert wird), dass die Voraussetzung insofern falsch ist, als nicht nur der gesammte Zuschuss von Kohlensäure, der zum Blute trat, vom Serum aufgenommen, sondern auch noch Kohlensäure aus den Blutkörpern in das Serum übergegangen sein muss, so dass der Kohlensäuregehalt, welcher aus dem Serum des mit Kohlensäure behandelten Blutes gewonnen wurde, zum Theil ursprüngliche Kohlensäure der Blutkörper war.

Es kann also unter gewissen Bedingungen, sagt der Verf., durch das Einleiten von Kohlensäure in das Blut den Blutkörpern Kohlensäure entzogen werden, die in das Serum übergeht. Diese gewissen Bedingungen bestehen darin, dass das Blut nur bis zu einem gewissen Grade mit Kohlensäure von Aussen beladen wird, denn als *Schmidt* bei zusammengehörigen Portionen von Hunde- und Pferdeblut im unversehrten Zustande und in verschiedenem Maasse mit Kohlensäure beladen je Gesammtblut und Serum auf ihren Kohlensäuregehalt prüfte und für jeden Kohlensäure-Sättigungsgrad nach Maassgabe des Gehalts im Serum und im Gesammtblut das Serumvolum berechnete, ergab sich bei einer Steigerung des Kohlensäuregehalts des Serums von 43,42 % Vol. auf 53,87 % Vol. jene scheinbare Verkleinerung des Serumvolums, die Kohlensäureabgabe Seitens der Blutkörper bedeutet, bei einem Gehalt des Serums von 59,42 % Vol. aber eine scheinbare Vergrösserung des Serumvolums, welche Aufnahme von Kohlensäure durch die Blutkörper bedeutet, und welche noch bedeutender wurde, als das Blut mit Kohlensäure fast gesättigt war, das Serum 109,9 % Vol. enthielt. Dass diese Aufnahme von Kohlensäure durch die Blutkörper viel mehr betragen kann, als nach Maassgabe ihres Wassergehalts absorbirt werden kann, zeigt *Schmidt* an einem Beispiel, worüber das Original zu vergleichen ist.

Als *Schmidt* in derselben Weise, wie in den vorstehenden Versuchen, den Gehalt und die Vertheilung der Kohlensäure verglich bei möglichst frischem Blut und bei solchem, welches 4 Tage in Eis gestanden war, ergab sich in letzterm ein etwas höherer Gehalt des Gesammtblutes, während der des Serums unverändert geblieben war, und Dasselbe zeigte sich in viel höherm Grade, als frisches Blut mit solchem verglichen wurde, welches bei 19—22° 48 Stunden gestanden und dunkelroth, im Beginn der Fäulniss war: hier hatte der Kohlensäuregehalt der Blutkörper so zugenommen, dass der des Gesammt-

[illegible] vermehrt war, während das Serum so gut wie gar keinen Antheil an dieser Zunahme des Kohlensäuregehalts genommen hatte.

Der Sauerstoffgehalt des Blutes [illegible] Versuche [illegible] erlitten, [illegible] entstandenen Kohlensäure [illegible] des ausgepumpten Sauerstoffs [illegible]. Ebenso bildete sich [illegible] Kohlensäure [illegible] Blute bei [illegible].

[illegible] dahin [illegible], dass die Blutkörper des [illegible] Blutes stets Kohlensäure [illegible] Menge enthalten, dass [illegible] Kohlensäure [illegible] der Kohlensäuregehalt der Blutkörper [illegible] wird, [illegible] bis zu einer gewissen Grenze, [illegible] über diese [illegible] in den Blutkörpern [illegible] nicht in das Serum [illegible] die in dem [illegible] enthaltenen Sauerstoffs [illegible] Kohlensäure in den Blutkörpern, woraus [illegible], dass diese Kohlensäure auch in den Blutkörpern [illegible]. Die Blutkörper halten die Kohlensäure [illegible] der Kohlensäuredruck in der Umgebung [illegible] gewisses Maass sinkt.

[illegible] dass der Kohlensäuregehalt der Blutkörper durch Sauerstoffzufuhr vermindert werden kann, [illegible] gewissen Grenze: die Blutkörper können [illegible] mit Sauerstoff gesättigt sein, ohne dadurch kohlensäurefrei zu werden.

Auch Zuntz fand, dass die Blutkörper Kohlensäure enthalten, als er Serum und Cruor von unter Luftabschluss über [illegible] Kohlensäuregehalt verglich: der Cruor enthielt ebenfalls viel zu viel Kohlensäure, als dass das darin enthaltene Serum dieselbe zu fassen vermöchte. Bezüglich der Art und Weise, wie die Kohlensäure des Serums in diesem enthalten und vertheilt ist, bringt Zuntz Versuche bei, mit denen er sich *Pflüger*'s Angaben (Ber. 1864 p. 306) anschliesst, bezüglich derer auf das Original verwiesen wird.

Als *Zuntz* Absorptionsversuche mit Blut anstellte bei verschiedenem Partiardruck der Kohlensäure, fand er, dass unter [illegible] Partiardruck etwa so viel Kohlensäure aufgenommen

wurde, wie der normale Gehalt beträgt; bei höherm Partiardrucke namentlich von 10 % an erfolgte eine ungleich stärkere Kohlensäureaufnahme, und dabei nahmen die Blutkörper bedeutend mehr Kohlensäure auf, als das Serum.

Die von *Pflüger* und von *Schöffer* beobachtete Zersetzung kohlensauren Alkalis durch ausgepumptes Blut (Ber. 1864. p. 306. 1866. p. 316) sah *Preyer* durch vollkommen reines krystallisirtes Hämoglobin bewirkt werden. Die Krystalle wurden mit wenig Wasser bei 0° so lange ausgepumpt, bis keine messbaren Gasmengen mehr entwichen, dann wurde 10 % Sodalösung zugesetzt, worauf bei 0° sehr schwache Kohlensäureentwicklung erfolgte, stärkere beim Gefrieren im Vacuum. Die Lösung behielt dabei die Absorptionsstreifen des Oxyhämoglobins. Wenn bei 40° entgast wurde, so war die Zersetzung des kohlensauren Natrons lebhafter, und die Lösung gab den Streifen des reducirten Hämoglobins, alsbald auch einen Hämatinstreifen. Aus dem Versuch bei 0° schliesst *P.*, dass das Oxyhämoglobin ohne zersetzt zu werden die Soda zerlegt, wobei es wahrscheinlich mit der Basis eine Verbindung eingehe. Bei 40°, meint *P.*, können es die nach *Hoppe-Seyler* entstehenden sauren Zersetzungsprodukte des Hämoglobins sein, die kohlensaure Salze zerlegen. Vergl. d. vorj. Ber.

Oxydation und Zersetzungen im Körper.

Gegen den im vorj. Bericht p. 320 notirten Schluss *Hoppe-Seyler*'s betreffend die Frage über das Stattfinden von Oxydationsprocessen im Blute ist *Pflüger* aufgetreten, welcher das möglichst schnell aus der Arterie bei Luftabschluss über Quecksilber im weiten Rohr aufgefangene Hundeblut im Laufe weniger Secunden dunkel werden sah, noch ehe die Gerinnung begann. Sofortige starke Abkühlung des Blutes, jedoch nicht unter 0°, verhinderte dieses Dunkeln des Blutes, dasselbe trat aber ein, wenn später Erwärmung stattfand. In engen Röhren trat das Dunkeln langsamer ein, als in weiteren Röhren.

Hoppe-Seyler hat diese Versuche wiederholt, findet sie nicht schlagend und legt ein Gewicht darauf, dass die Verdunkelung der Blutfarbe nur schwach gewesen sei, viel schwächer als die unter Berührung der Arterienwand eintretende (vorj. Bericht p. 319*), wobei das Blut entschieden venös werde.

Jene rasch eintretende Verdunkelung des arteriellen Blutes ist nach *Pflüger*'s weiteren Untersuchungen mit einer

*) Den daselbst angegebenen Versuch hat *Pflüger* schon früher angestellt und geltend gemacht, wie im Ber. 1864. p. 307 notirt ist.

Abnahme der Menge des auspumpbaren Sauerstoffs verbunden. Bei den betreffenden Versuchen traf *P.* Einrichtungen, dass das vollständige Entgasen des Blutes viel schneller geschah, als bei den bisherigen Untersuchungen (s. d. Original); unter günstigen Umständen gelang es, 50 CC. Blut in nicht ganz einer Minute gasfrei zu machen. Je zwei Proben desselben Blutes wurden entgast, die eine schneller, die andere langsamer, und immer wurde aus ersterer mehr Sauerstoff erhalten, als aus der andern. Im Durchschnitt wurden 3 % der ganzen Sauerstoffmenge mehr erhalten durch das neue schnelle Verfahren, und um so viel würden darnach auch die bisherigen Bestimmungen des Sauerstoffgehalts im arteriellen Blut zu klein ausgefallen sein (was *A. Schmidt* hinsichtlich seiner Bestimmungen nicht zugiebt, vergl. oben), während wahrscheinlich, mit Rücksicht auf jene auch die Kohlensäure berücksichtigenden Versuche *Pflüger's*, die Kohlensäurewerthe zu hoch ausfielen. Unter Umständen, wahrscheinlich von den wechselnden physiologischen Zuständen des Blutes abhängig, war der Sauerstoffverbrauch in dem Blute, also der Fehler bei langsamerer Entgasung noch viel grösser.

A. Schmidt beobachtete bei Vergleichung von möglichst frisch entgastem und von 2—4 Stunden zuvor bei 37—40° C. gehaltenem Blute gleichfalls Abnahme des Sauerstoffgehalts und Vermehrung der Kohlensäure; die Zunahme der letztern kann nach *Schmidt* viel mehr betragen, als der Abnahme an auspumpbarem Sauerstoff entspricht, so dass Sauerstoff, der in fester Verbindung war, daran betheiligt war. (Vergl. oben.)

Auf welche Weise *Heaton* nachzuweisen sucht, dass die Oxydation der stickstofffreien Quellen der Muskelkraft nicht in der Muskelsubstanz, nicht ausserhalb, sondern innerhalb der Blutgefässe des Muskels stattfinde, wie auch *Frankland* meinte (vorj. Ber. p. 352), ist unten berichtet („Nerv und Muskel").

Um zu erfahren, ob das Blut Bestandtheile enthält, welche einer raschen Verbrennung durch den Blutsauerstoff auch ausserhalb des Körpers unterliegen, fing *Schmidt* je zwei Proben Erstickungsblut auf, liess die eine derselben eine gemessene Menge Sauerstoff absorbiren und einige Minuten bei Blutwärme stehen, während die andere Probe in Eis stand, und verglich dann den Sauerstoff- und Kohlensäuregehalt beider Proben. Das Erstickungsblut (von Hunden) wurde theils aus Muskel- und Hautvenen, theils aus der Carotis genommen, ferner Blut beim nicht erstickten Thiere aus der Lebervene

(in letzterm Falle nach einem besondern im Original näher beschriebenen Verfahren).

Aus dem Erstickungsblute war jedes Mal ein verhältnissmässig geringer (bis zu 3,32 Volumprocente betragender) Theil des Sauerstoffs verschwunden, und dafür ein Zuwachs an Kohlensäure aufgetreten; in viel geringerm Maasse war dies auch in dem Lebervenenblut der Fall, als die Leberarterie beim Auffangen des Blutes nicht unterbunden war, und fast gar keine Sauerstoffbindung fand in dem nach Unterbindung der Leberarterie aufgefangenen Lebervenenblut statt. „Das Erstickungsblut enthielt in allen Fällen einen Stoff, welcher in kürzester Zeit einen Theil des dem Blute zugesetzten Sauerstoffs bindet, gleichgültig ob das Blut vor diesem Zusatz schon geronnen war oder nicht; das Blut aus der Leber des nicht erstickten Thieres enthielt diesen Stoff in verhältnissmässig geringer Menge, nach Unterbindung der Leberarterie gar nicht.“

Der Verf. hebt hervor, dass diese Sauerstoffbindung im Erstickungsblute so rasch erfolge und beendet sei gegenüber der allmählichen und langsam fortschreitenden Sauerstoffbindung in gewöhnlichem Blute; in einigen der Versuche trat in dem mit Sauerstoff geschüttelten Blute schon sofort rasches Nachdunkeln ein. Es war ferner auffallend, dass auch dann, wenn das Erstickungsblut noch eine kleine Sauerstoffmenge enthielt und diese auch bei mehrstündigem Aufenthalt in Eis bewahrte, doch Bindung eines Theiles des zugesetzten Sauerstoffs stattfand, und zwar, wie ein besonderer Versuch ergab, ohne dass die höhere Temperatur, welcher die mit Sauerstoff geschüttelte Blutprobe ausgesetzt wurde, die Sauerstoffbindung in dieser allein bedingte. Von den verschiedenen für diesen Umstand heranzuziehenden Deutungen glaubt *S.* derjenigen den Vorzug geben zu müssen, wornach verschiedene Portionen des auspumpbaren Sauerstoffs im Blute nicht mit gleicher Kraft gehalten werden.

Zwischen der Menge des aus dem Erstickungsblute verschwundenen Sauerstoffs und der Grösse des Kohlensäurezuwachses zeigte sich in den verschiedenen Versuchen ein sehr wechselndes Verhältniss, und mehre Male betrug das Kohlensäurevolum bedeutend mehr, als das verschwundene Sauerstoffvolum, was darauf hinweist, dass durch den Eintritt des locker gebundenen Sauerstoffs in feste Verbindungen auch Zerlegungen anderer Moleküle bewirkt werden können, wobei mit Hülfe des in ihnen schon enthaltenen Sauerstoffs Kohlensäure frei gemacht wird. (Vergl. oben p. 343.)

Indem *Schmidt* schliesst, dass auch im circulirenden Blute diese Oxydation, wie er sie im Erstickungsblute beobachtete, stattfinden werde, macht er darauf aufmerksam, dass diese Oxydation im Leben vielleicht in grösserm Maassstabe stattfinde, sofern, wenn die oxydablen Substanzen aus den Geweben in das Blut diffundiren, eben ihre Oxydation diese Diffusion fortwährend unterhalten muss, während bei Erstickung diese Diffusion behindert resp. aufgehoben werden muss; auch sei es denkbar, dass die Erzeugung jener oxydablen Stoffe in den Geweben erst auf Zutritt einer gewissen Sauerstoffmenge beruhe, so dass bei Erstickung schon ihre Erzeugung in's Stocken gerathen müsste.

Jene Sauerstoffbindung im Erstickungsblute war am ausgiebigsten (2,37—3,32 % Vol.) in den Versuchen, in denen das Blut von während des Auffangens gereizten Muskeln stammte, sie betrug viel weniger (1,25—1,71 %) im arteriellen Blut und im Blut ruhender Muskeln.

Eine enorme, bis zu völligem Verschwinden des auspumpbaren Sauerstoffs führende Oxydation mit Auftreten von Kohlensäure beobachtete *Schmidt*, als er warmes Blut längere Zeit unter Luftabschluss durch die möglichst frischen Nieren strömen liess. Diese Strömung wurde mittelst zweier Quecksilber-Pumpvorrichtungen unter Mitwirkung eines Stromwenders beliebig lange unterhalten, indem das ausfliessende Blut immer die eine Pumpe wieder füllte, während die andere das Einfliessen besorgte. Beschreibung mit Abbildungen der Apparate s. im Original. Der Gasgehalt wurde in dem Blute bestimmt, bevor es die Niere durchströmte, nachdem es durch dieselbe eine gewisse Zeit circulirt hatte und in einer Probe, die eben so lange bei derselben Temperatur aufbewahrt worden war.

Es verschwanden im Laufe von 1,5 Stunden aus dem Blute 14,84 % Sauerstoff vollständig innerhalb der Nieren, wofür 10,73 % Kohlensäure erschienen, während ausserhalb der Nieren nur 1,71 % Sauerstoff in der doppelten Zeit verschwanden und 0,83 % Kohlensäure auftraten. In einem andern Versuch verschwanden in der Niere von 15,28 % 14,57 % Sauerstoff in 2 Stunden, unter Auftreten von 11,14 % Kohlensäure. Aehnliche Zahlen lieferten zwei andere Versuche. Die in der Niere erzeugten absoluten Kohlensäuremengen betrugen in dem einen Versuch für drei Stunden 94 CC. (bei 0^0 u. 1 M.), also für 24 Stunden 752 CC., worin 0,53 Grm. Kohlenstoff: die beiden Nieren wogen 0,002 des Körpergewichts, wenn alle Gewebe mit der Geschwindigkeit wie die Niere Kohlenstoff verbrannt hätten, so würden in 24 Stunden

265 Grms. Kohlenstoff zu Kohlensäure verbrannt worden sein, so viel, bemerkt der Verf., wie ein hungernder Mensch in 24 Stunden verbrennt.

Somit scheint die Kraft, mit der die ausgeschnittene Niere auf das durchgetriebene Blut wirkt, nicht geringer, als im lebenden Körper zu sein. Das Verhältniss des in der Niere verschwundenen Sauerstoffs zu der neugebildeten Kohlensäure war sehr ähnlich, wie in der Respiration der Fleischfresser. Hervorzuheben ist übrigens, dass auch bei dem sorgfältig geregelten künstlichen Blutstrom keine Harnabsonderung auftrat.

Die oxydirende Wirkung der Niere zeigte mit der wachsenden Zeit eine geringe Abnahme, und blieb bestehen, als vor dem Durchleiten des sauerstoffhaltigen Blutes Erstickungsblut eine Stunde lang durchgeleitet wurde. Das in der Niere venös gewordene Blut schien noch das ursprüngliche Absorptionsvermögen für Sauerstoff und mit diesem auch wieder die ursprüngliche Oxydationsfähigkeit zu haben.

Schmidt verfuhr nun weiter mit dem in der Niere venös gewordenen Blute ebenso, wie mit dem im ganzen Thier erzeugten Erstickungsblut in den obigen Versuchen: die eine Probe wurde mit einer gemessenen Sauerstoffmenge beladen und nach kurzem Aufenthalt bei Blutwärme auf ihre Gase untersucht, während die andere Probe so, wie sie in der Niere venös geworden war, untersucht wurde. Das künstliche Venenblut der Niere zeigte dieselbe Erscheinung, wie das Erstickungsblut, es fand Fixirung eines Theiles des zugefügten Sauerstoffs statt, und zwar wurde mehr Sauerstoff darin fixirt, als im Erstickungsblut: die Niere begünstigt das Entstehen oxydabler Stoffe im Blute. Der Zuwachs an Kohlensäure war dagegen absolut und (noch mehr) relativ viel unbedeutender in dem künstlichen Venenblute, als in dem Erstickungsblute. Das in der Niere venös gemachte Blut nahm, unter Einrechnung des kleinen noch rückständigen Sauerstoffgehalts viel mehr Sauerstoff auf, als dem maximalen Gehalt an locker gebundenem Sauerstoff sonst entspricht: in einem Falle nahm das Blut im Ganzen 21, in einem andern Falle 24,7 % Sauerstoff im Ganzen auf, während 18 % der Maximalgehalt an locker gebundenem Sauerstoff ist; es wird sofort, während der Sauerstoffabsorption in dem künstlichen Nierenvenenblut ein grosser Theil des Sauerstoffs fixirt.

Da nun in diesen Versuchen sich die Niere so besonders günstig erwies für das Auftreten leicht oxydabler Stoffe in dem Blute, ähnlich wie im Erstickungsblute, so prüfte *Schmidt* endlich noch, ob dies Auftreten oxydabler Stoffe in dem Blute

unter Wirkung der Niere an einen ursprünglichen Sauerstoffgehalt des Blutes geknüpft sei oder unabhängig davon erfolge. Es wurde Erstickungsblut auf seine Fähigkeit, Sauerstoff zu fixiren, also auf seinen Gehalt an oxydablen Stoffen geprüft bevor und nachdem es eine Zeitlang durch die Niere geführt war. In dem einen von drei Versuchen vermehrte sich der Gehalt des Erstickungsblutes an oxydablen Stoffen in der Niere nicht, in zwei anderen Versuchen trat solche Vermehrung ein, aber der vermehrte Gehalt betrug nicht mehr, als was der maximale Gehalt an oxydablen Stoffen in dem Erstickungsblut in den oben erwähnten Versuchen betrug: es scheint die Anhäufung dieser Stoffe in sauerstofffreiem Blute nicht über eine gewisse Grenze hinaus zu gehen; ausserdem war die Menge Sauerstoff, welche das durch die Niere geleitete Erstickungsblut nachher zu fixiren vermochte, geringer, als die von ursprünglich sauerstoffhaltigem, in der Niere venös gewordenen Blute nachher fixirte Sauerstoffmenge, so dass also die Gegenwart von Sauerstoff eine Bedingung zu sein scheint für das Auftreten resp. für die Erzeugung jener leicht oxydirbaren Stoffe in dem die Niere durchströmenden Blute. Das durch die Niere geleitete Erstickungsblut enthielt jedes Mal etwas weniger Kohlensäure, als vorher, was der Verf. auf Diffussion in das Nierengewebe zurückführt.

Versuche, welche *Diakonow* unternahm, um mit Hülfe der Einverleibung von Indigoschwefelsäure in den Organismus Aufschluss über den Ort, wo Oxydationsprocesse stattfinden, zu erhalten, waren in dieser Richtung erfolglos, weil die Indigoschwefelsäure nur langsam, wenn überhaupt, Zersetzung erlitt und mit grosser Leichtigkeit durch Harn und Galle wieder ausgeschieden wurde.

Chlorbenzoesäure, welche *Beilstein* und *Schlun* beim Hunde unverändert in den Harn hatten übergehen sehen, fanden *Schultzen* und *Gräbe* beim Menschen als Chlorhippursäure wieder. Amidobenzoesäure schien als Amidohippursäure im Harn zu erscheinen.

Nach Einverleibung von Anissäure, welche *Bertagnini* als solche in seinem Harn wiedergefunden hatte (Ber. 1856. p. 273), fanden *Schultzen* und *Gräbe* die stickstoffhaltige Anisursäure, welche zur Anissäure in derselben Beziehung steht, wie die Hippursäure zur Benzoesäure.

Nach Einverleibung der als Bittermandelöl + Ameisensäure anzusehenden Mandelsäure fanden die Verff., wie auch nach Analogie der Zimmtsäure zu erwarten, Hippursäure im Harn, aber daneben noch eine stickstoffhaltige Säure, von der

sie vermuthen, es möchte das der Mandelsäure entsprechende Analogon der Hippursäure sein, entstanden aus einem der Oxydation entgangenen Theile der Mandelsäure.

Auch auf Einführung von Phthalsäure wurde eine stickstoffhaltige Säure im Harn ausgeschieden, die jedoch noch nicht näher kennen gelernt wurde.

Alle diejenigen aromatischen Säuren, bemerken die Verff., die nach *Kekulé*'s Anschauungsweise den Säurecharakter dadurch erhalten, dass ein Wasserstoff des Benzols direct durch das Radical der Ameisensäure C_2 H O_2 vertreten ist, sind sehr resistent gegen Oxydationsmittel und wandeln sich im Körper in die entsprechenden Hippursäuren um, während bei denjenigen aromatischen Säuren, in denen ein Wasserstoff des Benzols statt durch jenes einfache Radical durch eine complicirtere Gruppe vertreten ist, wie bei der Mandelsäure und Zimmtsäure, diese Gruppe der Oxydation unterliegt, welche bis zur Benzoesäure führen kann und das Auftreten der dem Oxydationsproduct entsprechenden Hippursäure bedingt. Auf die eine oder andere Weise aber, meinen die Verff., liefern alle aromatischen Säuren im Organismus sogenannte Hippur säuren, d. h. Glycinsubstitutionsproducte (was übrigens mit Rücksicht auf verschiedene thierische Organismen, die sich nicht allen jenen Säuren gegenüber gleich verhalten, so allgemein nicht gelten dürfte. Ref.).

Nach Einführung von Benzol schien sowohl beim Hunde, wie beim Menschen eine kleine Menge von Phenylsäure im Harn zu erscheinen: *Schultzen* nnd *Naunyn* sahen in dem mit Schwefelsäure gewonnenen Destillat des Harns, mit Ammoniak schwach alkalisch gemacht, beim Kochen mit Chlorkalklösung intensiv dunkelblaue Färbung auftreten, mit Eisenchlorid dunkelviolette Färbung: diese Reactionen wurden mit dem entsprechenden Präparat ohne vorherige Einführung von Benzol nicht erhalten. (Vergl. unten unter Harn die Untersuchung von *Buliginsky*.) Es scheint also, schliessen die Verff., das Benzol im Körper die einfache Oxydation zu Phenylsäure zu erleiden, und wahrscheinlich werde diese, in alkalischer Lösung so leicht zerstörbar, grösstentheils weiter oxydirt, wofür ein bedeutender Kohlensäuregehalt des (Hunde-) Harns nach der Einführung des Benzols zu sprechen scheint; vielleicht werde auch ein Theil des Benzols unverändert durch die Lunge ausgeschieden.

Toluol erschien beim Hunde und beim Menschen als Hippursäure im Harn, also offenbar zuerst zu Benzoesäure oxydirt, die dann, wie sonst, zu Hippursäure wurde. Dieser

Umwandlung entsprechend wurde nach Einführung von Xylol oder Tolylhydrür die der Hippursäure homologe Tolursäure im Harn ausgeschieden, in welche sich nach *Kraut's* Erfahrungen die Toluylsäure im Körper umwandelt, welche letztere offenbar zuerst durch Oxydation des Xylols entstanden war.

Die genannten Kohlenwasserstoffe also, vom Benzol abgeleitet, indem ein oder zwei Wasserstoff desselben durch $C_2 H_3$ vertreten sind, unterliegen im Körper einer Oxydation, die sich auf ein ($C_2 H_3$) beschränkt und zur Bildung der nächsten beständigen Säure führt, welche dann als die entsprechende Hippursäure im Harn erscheint.

Ueber das Auftreten resp. den Ursprung der Hippursäure im Harn der Pflanzenfresser und im Harn des Menschen nach Genuss gewisser Vegetabilien vergl. unten unter „Harn".

Huizinga findet, dass Harnstoff durch Ozon weder in neutraler noch in alkalischer Lösung angegriffen wird. (Vergl. die entgegengesetzte Angabe von *Gorup-Besanez* im Ber. 1862. p. 357.) Traubenzucker wurde in alkalischer Lösung unter Auftreten von Ameisensäure und Kohlensäure oxydirt. Bei der Oxydation des Hämoglobins durch Ozon (s. oben) sah *Huizinga* Leucin auftreten; Harnstoff fand sich nicht.

Gegen die Umwandlung des Harnstoffs in kohlensaures Ammoniak im Organismus bei urämisch gemachten Thieren (mit Ausnahme des Darmkanals) sprach sich auch *Voit* mit aller Entschiedenheit aus. (Vergl. d. vorj. Ber. p. 290.) Derselbe fand in der Exspirationsluft nach Exstirpation der Nieren oder Unterbindung der Ureteren kein Ammoniak, trotzdem dass im Darm oft reichliche Zersetzung des Harnstoffs vor sich geht. Anhaltspunkte für die Theorie der urämischen Erscheinungen von *Traube* fand *Voit* auch nicht. Dagegen sah *Voit* bei Hunden nach Einverleibung von grösseren Harnstoffmengen urämische Erscheinungen auftreten, sobald die rasche Entfernung des Harnstoffs aus dem Körper verhindert wurde, wozu schon die Entziehung des Wassers genügte. Dies ist in Uebereinstimmung mit den im vorj. Ber. p. 291. 292 notirten Beobachtungen von *Ehlers, Goemann* und Ref. Aber, bemerkt *Voit* mit Bezug auf *Zalesky's* Versuche bei Schlangen und Vögeln, es ist nicht allein der Harnstoff, dessen Aufstauung im Körper urämische Erscheinungen bewirkt, auch die Aufstauung von Harnsäure und von anderen Excretionsstoffen im Blute und in den Geweben kann so wirken. Besonders lenkt *Voit* hier die Aufmerksamkeit auf die Kalisalze und auf „die

nicht flüchtige Säure, die den Harn sonst sauer macht“, sofern nach *Ranke* die Injection geringer Säuremengen den Muskel ermüde und leistungsunfähig mache.

Bezüglich der Beobachtungen *Voit*'s über das Verhalten des Harnstoffs und des Kreatins bei in verschiedener Weise urämisch gemachten Thieren vergl. unten.

Harn. Niere.

Bei *Löwenthal*'s Versuch einer maassanalytischen Bestimmung des Harnstoffs und der Harnsäure in sehr kleinen Harnmengen handelt es sich um die Verwerthung der Zersetzung des unterchlorigsauren Kalks durch Harnstoff und Harnsäure bei Gegenwart von Indigocarmin oder Eisenoxydulsalz, welche durch den Harnstoff vor Zersetzung geschützt werden, während die Harnsäure durch das auf den Harnstoff nicht wirkende übermangansaure Kali neben oder ohne Indigocarmin durch Titriren bestimmt und in Abzug gebracht werden kann. Wie viel die Methode leistet, wurde noch nicht festgestellt.

Nach *Salkowski*'s Untersuchungen fällt möglichst neutrales Eisenchlorid aus einer verdünnten Lösung von hippursaurem Natron nicht, wie *Wreden* angab (Ber. 1859. p. 325), ein neutrales Salz $Fe_2 O_3, 3\overline{Hipp.}$, sondern ein basisches Salz $Fe_2 O_3, 2\overline{Hipp.}$, indem ein Aeq. Hippursäure frei wird, so dass nach der Fällung das Filtrat noch Hippursäure enthält, und überhaupt auf genannte Weise niemals sämmtliche Hippursäure ausgefällt werden kann. Dazu kommt, dass dieses hippursaure Eisenoxyd im Wasser nicht ganz unlöslich ist, sich aber besonders bei Gegenwart freier Hippursäure löst (auch im Ueberschuss des Eisenchlorids). Beim Erhitzen des frisch gefällten Salzes im feuchten Zustande verwandelte es sich unter Abscheidung von Hippursäure in ein noch basischeres Salz, und das von *Wreden* angegebene Salz erhielt *Salkowski* niemals.

Die Anwendung der Fällung mit neutralem Eisenchlorid zur Hippursäurebestimmung im Harn, wie *Wreden* vorschlug, würde immerhin statthaft sein, weil 1 Aeq. Eisenchlorid immer 3 Aeq. Hippursäure entsprechen, aber *Salkowski* fand, dass der aus Harn nach Ausfällen der Phosphorsäure und genauer Neutralisation mit Eisenchlorid erhaltene Niederschlag zwar etwas Hippursäure enthält, aber nicht hippursaures Eisenoxyd ist, sondern auch viele andere Stoffe enthält. Es erklärt sich auf diese Weise, das *Wreden* einen so hohen Hippursäure-

gehalt für menschlichen Harn erhielt, worauf Ref. schon aufmerksam machte. Bekannt ist, dass schon *Henneberg*, *Stohmann* und *Rautenberg* auf Schwierigkeiten bei der Anwendung von *Wreden*'s Vorschlag bei Rinderharn trafen (Annalen der Chemie u. Pharmacie. Bd. 124. p. 181).

Hensley unterzog die im Ber. 1864. p. 333 notirte Methode von *Roberts*, den Zuckergehalt des (diabetischen) Harns zu bestimmen, einer theoretischen Prüfung, indem er berechnete, in welchem Verhältniss das specifische Gewicht des Harns durch die Abgabe der bei der Gährung entstehenden Kohlensäure vermindert wird. Die Untersuchung ergiebt, dass die a. a. O. notirte einfache Regel von *Roberts* den Zuckergehalt um ein Weniges zu gross angiebt, die Differenz beträgt weniger als $^1/_{55}$ des wahren Gehalts. Wenn die Regel nicht auf die gewöhnliche Unze (fluid ounce), sondern auf die Unze der britischen Pharmacopoe und auf (C_{12} H_{12} O_{12} + 2 aq.) bezogen wird, so ist sie noch genauer, indem sie dann nach *Hensley* den Zuckergehalt nur um weniger als $^1/_{64}$ zu gross ergiebt. Die praktische Prüfung von *Smoler* bewährte die *Roberts*'sche Regel gleichfalls, wie a. a. O. notirt wurde.

Ausgehend von der optischen Milchprobe *A. Vogel*'s (Ber. 1863. p. 329) ersann *Alf. Vogel* im Interesse der klinischen Harnuntersuchungen zunächst ein analoges Verfahren, den Eiweissgehalt einer Flüssigkeit in kurzer Zeit zu bestimmen: Das Eiweiss soll bei passender Verdünnung der Lösung und unter Beachtung resp. Herstellung der nothwendigen Reaction (der schwierige Punkt dabei!) durch Erhitzen zu einem fein vertheilten, die Flüssigkeit trübenden, suspendirt bleibenden Niederschlage coagulirt werden und dann die Flüssigkeit in passenden vom Verf. dazu angegebenen Trögen von bestimmter Länge auf ihre Durchsichtigkeit geprüft werden; das Verschwinden der Durchsichtigkeit für eine unter bestimmten Umständen aufgestellte Kerzenflamme, bewirkt durch die passende Verdünnung der trüben Flüssigkeit, zeigt einen bestimmten Eiweissgehalt an. *Vogel* verglich eine grössere Anzahl solcher optischer Eiweissbestimmungen im Harn mit den entsprechenden von *Dragendorff* durch chemische Analyse gewonnenen, und es ergab sich eine durchaus genügende Uebereinstimmung, da die Bestimmungen nur selten um mehr als 0,1 % differirten, die meisten bis auf 0,05 % übereinstimmten. Die Probe scheint dem Verf. auch für hydropische und Hautexsudate verwendbar zu sein. Bezüglich der detaillirten Angaben über die Ausführung der Probe muss auf das Original verwiesen

werden. Eine kürzere Mittheilung über den Gegenstand von *A. Vogel* s. in den Münchener Akademieberichten 1867. I. p. 294. S. auch in Zeitschrift für analytische Chemie VI. 1867. p. 242.

An Stelle der gewöhnlichen Probe auf Gallenfarbstoff im Harn, welche versagen kann, wenn statt Bilirubin nur Biliprasin vorkommt, wie es *Huppert* beobachtete, und welche nicht immer verlässlich ist, weil ähnliche Farbenerscheinungen auch bei Zersetzung eines im Harn vorkommenden Chromogens auftreten können, empfiehlt *Huppert* eine Probe, deren Princip ist, den Gallenfarbstoff mit Kalk in unlöslicher Verbindung zu fällen, ihn dann durch Erwärmen mit Schwefelsäure in den grünen Farbstoff zu verwandeln und diesen mit Alkohol aufzunehmen, den der grüne Farbstoff sehr intensiv färbt. Das Nähere hinsichtlich der Ausführung der Probe s. im Orig.; eine nachträgliche Modification der Ausführung beseitigt die Gefahr des Misslingens durch zu starkes Erhitzen mit der Schwefelsäure.

Prussak wurde durch seine Beobachtungen über das Versagen der Gallenfarbstoffprobe im ikterischen Harn zu dem mit *Huppert*'s Angabe übereinstimmenden Schlusse geführt, dass in solchen Fällen kein Cholepyrrhin im Harn erscheint, sondern andere im Körper aus jenem erzeugte Farbstoffmodificationen. Das Fieber erwies sich dabei von Einfluss, und da die Galle nach längerer Digestion bei höherer Temperatur die Reaction auch nicht mehr gab, so handelt es sich offenbar um Oxydation des braunen Farbstoffs zu Biliprasin.

Bei Anstellung der *Pettenkofer*'schen Probe auf Gallensäuren kann nach *Huppert* die Reaction ausbleiben, wenn oxydirende Substanzen zugegen sind, namentlich salpetersaure und chlorsaure Salze, was von Bedeutung wird, wenn aus der zu prüfenden Flüssigkeit die Fettsäuren durch salpetersauren Baryt ausgefällt werden.

In 52 unter 75 Fällen erhielt *Dohrn* von normal geborenen Kindern während des Abnabelns mittelst Katheters Harn in der Menge von im Mittel 7—8 CC., sehr blass gefärbt, selten mit einem harnsauren Absatz, von im Mittel 1002,8 spec. Gewicht, meistens saurer Reaction. Der in 10 Fällen bestimmte Harnstoffgehalt betrug zwischen 0,14—0,83 %, (13,5—210 Milligrms.), etwas mehr bei Knaben, als bei Mädchen. Harnsäure war meistens leicht nachweisbar. Der Chlorgehalt betrug in 6 Fällen 0,02—0,3 %, 2,6—76 Milligrms. Eiweiss fand sich nach diesen normalen Geburten

nur sehr selten in dem fötalen Harn; häufiger (in den wenigen untersuchten Fällen) war ein geringer Eiweissgehalt, wenn die Geburt Störungen der Circulation im Fötus mit sich gebracht hatte, und ziemlich viel Eiweiss enthielt der Harn von während der Geburt gestorbenen Früchten.

Dass der saure Harn in der Regel nur saure Salze, keine freie Säure enthält, erkannte *Huppert* an dem Verhalten von unterschwefligsaurem Natron zu saurem Harn, sofern dasselbe keinen Schwefel abscheidet, wenigstens nicht sofort. Ueber die Ursache einer nach längerer Zeit eintretenden Trübung vergl. d. Original. Der Verf. bemerkt übrigens mit Recht, dass auch saure Harne noch mit ziemlich viel verdünnter Säure versetzt werden können, ehe sie unterschweflige Säure zersetzen, und meint, dass dann ursprünglich noch nicht alle Salze saure waren. —

Schunk findet im menschlichen Harn eine krystallisirende fette Säure, indem er den filtrirten Harn durch Thierkohle seihet, die mit Wasser gewaschene Kohle mit siedendem Alkohol extrahirt und dieses Extract mit Wasser behandelt, wobei eine der Palmitin- und Stearinsäure verglichene weisse krytallinische, bei 54^0,3 C. schmelzende, in Alkohol und Aether lösliche, in Wasser unlösliche, mit Alkalien Seifen bildende Säure zurückblieb, von der *Schunk* meint, es möchte die sog. Margarinsäure, ein Gemenge von Palmitin- und Stearinsäure sein. Wie dieselbe in dem sauren Harn gelöst war, wurde nicht ermittelt.

In dem Wasserextract des Rückstandes aus der Kohle, durch welche der Harn geseihet war, fand *Schunk* oxalursaures Ammoniak, theils an dem Verhalten des oxalursauren Silbers, dem Zerfallen in Oxalsäure und Harnstoff durch starke Säuren, theils an der Elementarzusammensetzung erkannt. *Schunk* erklärt sich aus dem Vorkommen der Oxalursäure im Harn die Bildung von oxalsaurem Kalk im Harn längere Zeit nach der Entleerung. Das Entstehen der Oxalursäure im Körper durch Oxydation der Harnsäure könne nicht zweifelhaft sein.

Schunk findet im menschlichen Harn wenigstens zwei besondere im Wasser leicht lösliche „extractive Materien", durch welche die Farbe des normalen Harns bedingt ist, deren eine in Alkohol und Aether löslich, die andere nur in Alkohol löslich. Nach der Analyse der Bleiverbindungen dieser Farbstoffe hat der erstere die Zusammensetzung C_{86} H_{51} NO_{52}, der zweite C_{38} H_{27} NO_{28}.

Schon früher machte *Schunk* Mittheilungen über einen im menschlichen Harn enthaltenen Extractivstoff, der durch starke

Säuren in eine zuckerähnliche Substanz und in eine pulvrige braune stickstoffhaltige Substanz zerfallen soll (Ber. 1862. p. 377): für die letztere gab der Verf. jetzt als Zusammensetzung die Formel C_{14} H_7 NO_4 an, d. i. die Zusammensetzung der aus Indigo beim Kochen mit Natronlauge entstehenden Phenylcarbaminsäure, zugleich aber auch der Benzaminsäure.

Nach Untersuchungen *F. Hofmann*'s berichtet *Voit*, dass es nicht recht sei, aus dem Auftreten eines harnsauren Sediments im Harn auf Vermehrung der Harnsäure im Harn zu schliessen. Ein gesunder Mensch liefere im Tage zwischen 0,4 und 2,0 Grms. Harnsäure, und bei Krankheiten hat der Verf. niemals eine diese Grenze überschreitende Menge beobachtet.

Voit bestreitet auch das Stattfinden der sog. sauren Gährung des Harns beim Stehen desselben; nicht eine Vermehrung der zur Neutralisation nothwendigen Alkalimenge, sondern eine stetige Verminderung derselben zeige sich beim Stehenlassen des Harns; und so beruhet nun auch die Ausscheidung harnsaurer Sedimente in solchem Harn nicht auf dem Auftreten einer Säure, sondern auf einer allmählichen Zersetzung des harnsauren Alkalis durch das saure phosphorsaure Natron.

Nach dem Zusammenbringen der Lösungen des harnsauren Natrons und des sauren phosphorsauren Natrons in äquivalenten Mengen ausserhalb des Körpers fiel nach einiger Zeit Harnsäure krystallinisch aus, und die Flüssigkeit reagirte alkalisch durch das entstandene basisch phosphorsaure Natron. Je concentrirter die Lösung des sauren phosphorsauren Natrons war, desto schneller ging jene Umlagerung vor sich. Dies überträgt der Verf. unmittelbar auf den Harn und bemerkt, dass schon in den Harnwegen, in der Blase, die auf solche Weise bewirkte Ausfällung von zuerst harnsaurem Salz, dann Harnsäure stattfinden kann, wenn der Harn viel phosphorsaures Natron enthält. Dies ist der Fall, wenn reichlich eiweissartige Substanz zersetzt ist, daher das harnsaure Sediment nach an stickstoffhaltiger Substanz reicher Nahrung. Es kann aber auch starke Concentration, Wassermangel, des Harns jene Zersetzung in angegebener Weise begünstigen, und dies ist die häufigere Ursache der Bildung des Sediments. So erklärt der Verf. das Sediment nach starker körperlicher Bewegung, nach starkem Schweiss, so bei starkem anderweitigen Wasserverlust, Katarrhen, entzündlichen Ergüssen (kritische Sedimente).

Die nach *Schönbein* von der Wirkung eines Pilzes (auch Bierhefe leistet den Dienst) herrührende Nitritbildung (aus Nitrat) im Harn (Ber. 1864. p. 335. 336) kann auch durch

die in stehenden Wässern vorkommenden „Conferven“ eingeleitet werden, und beider Wirkung wird aufgehoben durch die Anwesenheit kleiner Mengen von Blausäure, welche auch die das Wasserstoffsuperoxyd katalysirende Wirksamkeit der Conferven so lange verhindert, als ihre Verdampfung verhindert wird. (Vergl. oben unter „Blut“.)

Schmiedeberg entdeckte die Gegenwart von unterschwefliger Säure im Harn von Katzen und Hunden, bei Katzen, wie es scheint, constant, bei Hunden jedoch nicht immer. Auf Zusatz von starken Säuren zu dem Harn scheidet sich allmählich, rasch beim Erhitzen, Schwefel als Milch aus, ohne dass Schwefelwasserstoffentwicklung daneben stattfand. Beim Zersetzen des Harns, besonders Katzenharns, mit Phosphorsäure oder Schwefelsäure liess sich die Entwicklung von schwefliger Säure deutlich erkennen. Die Abscheidung der unterschwefligen Säure in einem ihrer Salze fand der Verf. mit mancherlei Schwierigkeiten verbunden; es gelang auf Grund der Schwerlöslichkeit des Bleisalzes und der grossen Krystallisirbarkeit des schwerlöslichen und beständigen Barytsalzes. Aus dem mit Kalkmilch gefällten Harn wurde nach Einleiten von Kohlensäure die unterschweflige Säure durch Beiessig gefällt, aus dieser Verbindung in die Ammoniakverbindung übergeführt, deren Lösung durch Kohle entfärbt wurde; das Ammoniaksalz wurde dann in der Wärme in das Barytsalz verwandelt, welches aus der eingeengten Lösung gut krystallisirte. Die Lösung des Ammoniaksalzes konnte bei Hundeharn zugleich Kynurensäure enthalten, welche durch Ansäuren mit Schwefelsäure rasch abgeschieden wurde, ehe die Zersetzung der unterschwefligen Säure stattfand.

Unter zehn Hunden fand *S.* die unterschweflige Säure nur bei vier, dieselben waren mit Fleisch gefüttert, aber sie fehlte auch bei gleichfalls mit Fleisch gefütterten Hunden. Bei mit Fleisch gefütterten Katzen, deren ebenfalls zehn untersucht wurden, fehlte die unterschweflige Säure nie, und die Menge war bedeutend; bei einer hungernden Katze trat erst nach längerer Inanition eine Abnahme des Gehalts des Harns an unterschwefliger Säure ein.

Im Harn von Menschen und vom Schaf fand sich keine Spur.

Schmiedeberg erinnert daran, dass einige Andeutungen *Voit*'s (Ber. 1859. p. 338. 1860. p. 355. 1865. p. 304) über einen stickstoff- und schwefelhaltigen Körper im Hundeharn vielleicht in Beziehung stehen zu obigen Wahrnehmungen. Ueber das, was der Verf. unter Bezugnahme auf die im Ber. 1864. p. 312 notirten Beobachtungen von *Höppener* hinsicht-

lich der Bedingungen der Bildung der unterschwefligen Säure im Körper bemerkt, ist das Original zu vergleichen.

Nach *Schmiedeberg* ist im Katzenharn constant in sehr geringer Menge ein durch Säuren fällbarer, im Ueberschuss der Säure unlöslicher Eiweissstoff enthalten.

Buliginsky fand in dem Destillate des abgedampften und mit Salzsäure versetzten Kuhharns Essigsäure und Ameisensäure in nicht unbedeutender Menge; die letztere schien in dem Destillate jedes Harns in kleiner Menge zugegen zu sein.

Bert fand in den Harnsäcken von Sepia officinalis stets Harnsäurekrystalle; Harnstoff fand sich nicht.

Leared und *Duckworth* beobachteten constant auf Einnahme einiger Unzen Kalkwasser reichliche Ausscheidung von oxalsaurem Kalk im Harn, der vorher auf die Abwesenheit der Oxalsäure geprüft worden war.

G. Goltz sah bei Kaninchen auf Einführung von Milchsäure in den Magen Zucker im Harn erscheinen. Wenn täglich 10—12 CC. 50 $^0/_0$ Milchsäurelösung einverleibt wurden, so erschien 36—48 St. nach der ersten Dosis der Zucker im Harn. Die Milchsäure erschien zum Theil unverändert im Harn. —

Veale erörtert die Farbenerscheinungen beim Einfliessen von Harn in rauchende Salpetersäure, namentlich mit Rücksicht auf pathologische Harne. Das augenblickliche Auftreten der Indigoreaction ist nach des Verfs. Erfahrungen nicht dem normalen Harn eigen, sondern eine gewisse krankafte Zustände begleitende Erscheinung.

Nach *Voit's* Untersuchungen geht das Kreatin, welches als solches in dem alkalisch reagirenden Blute sich findet, in der Niere, wenn bei der Harnabsonderung saure Reaction auftritt, grösstentheils in Kreatinin über, ein Uebergang in Harnstoff dagegen findet nicht statt.

Was das Erstere betrifft, so sah *Voit* im alkalischen Hundeharn nach Fütterung mit Leim nur Kreatin, kein Kreatinin, während gewöhnlich wenig Kreatin neben Kreatinin im Harn enthalten war; ebenso sah *Voit* bei einem Hunde in dem durch Einführung von essigsaurem Natron alkalischen Harn nur Spuren von Kreatinin, aber mehr Kreatin; der alkalisch reagirende Pferdeharn enthält zwar nicht wenig Kreatinin neben Kreatin, doch giebt *Voit* zu bedenken, dass derselbe bei der Abscheidung wegen Gegenwart doppelt-kohlensaurer Salze nicht alkalisch sei.

Was nun die Menge des im Harn entleerten Kreatinins und Kreatins betrifft, so fand *Voit* dieselbe annähernd so gross

wie es dem im Körper zersetzten Fleisch entspricht. Ein Hund lieferte im Tage bei Inanition 0,5 Grm. Kreatinin, bei 500 Grms. Fleisch täglich 1,5 Grms., bei 1500 Grms. Fleisch täglich 4,9 Grms. Kreatinin. Wenn sämmtliches mit dem Fleisch eingeführte Kreatin als solches oder als Kreatinin im Harn wiedererscheint, so wird es äusserst unwahrscheinlich, dass Kreatin im Körper in Harnstoff übergeht. So sah *Voit* auch beim Hunde in Folge von Einverleibung von Kreatin und Kreatinin durchaus keine Vermehrung des Harnstoffs und die im vorj. Ber. p. 334 notirte Angabe *Ssubotin's* fand *Voit* nicht bestätigt.

Die Untersuchungen, welche *Voit* bei in verschiedener Weise urämisch gemachten Thieren anstellte, haben ihn, in Uebereinstimmung mit dem Ref., Nichts erkennen lassen, was auf die Bildung von Harnstoff in den Nieren, auf die Erzeugung von Harnstoff aus Kreatin daselbst hingewiesen hätte. *Voit* gewann ebenfalls die sichere Ueberzeugung, dass nach Exstirpation der Nieren, wenn die Thiere die Operation so lange überleben, wie die mit unterbundenen Ureteren, und wenn der Harnstoff nicht durch andere Organe aus dem Körper entfernt wird, ebensoviel Harnstoff im Blute und in den Organen sich anhäuft, wie dach der Ureterenunterbindung, und es bestand auch nicht der mindeste Unterschied in der Kreatinmenge des Muskels nach beiden Eingriffen. (Vergl. über diese Fragen d. Ber. 1865. p. 312 u. f.)

Harten (p. 22) fand bestätigt, dass Kaninchen, die mit nicht im Treiben begriffenen Moorrüben gefüttert wurden und dabei keine Hippursäure ausschieden, diese Säure dann producirten, als ihnen mit den Moorrüben zwei Mal mit Wasser und darauf eine Stunde mit Kalilauge von 1,020 spec. Gewicht ausgekochtes Wiesenheu verabreicht wurde. (Vergl. d. vorj. Ber. p. 329.)

In diesem Präparat des Wiesenheus war die Cuticularsubstanz nachweisbar. *Harten* fand, dass durch anhaltendere und stärkere Einwirkung von Kali- oder Natronlauge auch die Cuticularsubstanz aufgelöst werden kann, z. B. durch anhaltenderes und noch öfter wiederholtes Auskochen des Wiesenheues mit Kalilauge von 1,045 spec. Gewicht, wie sie von Ref. und *Shepard* angewendet wurde, oder durch Kochen mit viel stärkerer Kalilauge von 1,115 spec. Gew. Es war dann mikroskopisch resp. mikrochemisch keine Cuticularsubstanz mehr nachweisbar, sondern nur Cellulose, und als *H.* dieses Präparat an Kaninchen verfütterte, trat keine Hippursäure auf (p. 20. 21. 22. 23), womit also die von Ref. und *Shepard*

aus ihren Untersuchungen gezogene Schlussfolgerung vollkommen bestätigt wird.

Vergeblich waren die Versuche des Verfs., aus dem durch das Auskochen mit Kalilauge gewonnenen Extract den Stoff wiederzugewinnen, auf dessen Einverleibung die Kaninchen Hippursäure ausschieden. (Es hatte doch wohl wahrscheinlich tiefgreifende Zersetzung stattgefunden. Ref.)

Bei Fütterung mit Haferstroh, welches nach *Henneberg* und *Stohmann* reichliche Hippursäureausscheidung bei Rindern bedingt, beobachtete *Harten* bei Kaninchen gar keine Hippursäureausscheidung, und nach der Beschreibung (p. 29) nahm der Harn der Kaninchen dabei den Charakter des Hungerharns an. Der Verf. schliesst diese Wahrnehmung an diejenige des Ref., dass Kaninchen bei Fütterung mit Kraut von Brassica auch keine Hippursäure ausscheiden, obwohl das Kraut mit Cuticularsubstanz bedeckt ist. Ref. und *Shepard* haben zur Erklärung dieser Beobachtnng nicht wie *Harten* p. 29 irrthümlich angiebt, schon eine bestimmte Ansicht ausgesprochen, sondern, wie aus den Unters. über d. Entstehen der Hippursäure p. 155—158 und p. 181 deutlich hervorgeht, nur auf eine Anzahl verschiedener Möglichkeiten zur Erklärung hingewiesen. *Harten* meint, andere Pflanzenfresser möchten auch vielleicht bei Fütterung mit Kohl Hippursäure bilden, — was wohl möglich ist — so wie Rinder mit Haferstroh Hippursäure bilden, Kaninchen nicht; hier könnte verschiedene Fähigkeit einzelner Pflanzenfressergattungen ein und denselben Stoff zu verdauen in Betracht kommen, oder verschiedene Verwerthung ein und desselben Stoffs im Stoffwechsel verschiedener Thiere, so meint der Verf., die Cuticularsubstanz verschiedener Pflanzen scheine auch verschieden zu sein, eine Möglichkeit, auf welche Ref. und *Shepard* schon hinwiesen; dann aber, so schliesst *Harten* weiter, sei dieselbe nicht eine für alle Pflanzenfresser gemeinschaftliche Quelle der Hippursäure, was sich in so weit freilich von selbst versteht, wenn nicht jeder Pflanzenfresser die Cuticularsubstanz jeder beliebigen Pflanze zu verdauen vermag. Der Verf. zieht übrigens die Ansicht vor, dass ein gewisser Bestandtheil im Futter nicht selbst die Quelle einer in der Hippursäure enthaltenen stickstofflosen Atomgruppe sei, sondern nur dahin modificirend auf den Verlauf des Stoffwechsels wirke, dass statt Harnstoff Hippursäure gebildet werde.

Bei der auf den Nachweis von Chinasäure gerichteten Verarbeitung von sehr grossen Massen von Gramineen erhielt

Harten schliesslich spurweise eine Reaction des Chinons, woraus er auf die Gegenwart von sehr kleinen Mengen von Chinasäure schliesst. (Vergl. d. vorj. Bericht p. 328.) (Dass diese bei der Frage über den Ursprung der Hippursäure bei Pflanzenfressern nicht in Betracht kommen, versteht sich von selbst.)

Harten fand die Erfahrung *Duchek*'s und *Thudichum*'s bestätigt, dass auf Genuss von Reineclauden bedeutende Hippursäureausscheidung erfolgt: nach Genuss von 1000 Grms. der geschälten Pflaumen (ungefähr 840 Grms. Mark) fand *H.* in dem Harn der nächsten 24 Stunden 1,3 Grm. Hippursäure. Da nach *Duchek*'s Untersuchungen die in diesen Pflaumen enthaltene Benzoesäure nicht ausreicht zur Erklärung jener Hippursäure, da ferner, wie *Harten* mittheilt, *Pietkiewicz* vergeblich nach Phloridzin in denselben gesucht hatte (Dorpater Dissertation 1864.), so prüfte *Harten* jene Pflaumen auf Chinasäure, und fand dieselbe in nicht unbedeutender Menge und zwar bemerkenswerther Weise im Mark, ob auch in den Schalen, blieb deshalb zweifelhaft, weil die Schalen nicht ohne anhaftendes Mark untersucht werden konnten. Den Umstand, dass *Duchek* relativ mehr Hippursäure nach dem Pflaumengenuss im Harn fand, als *Harten*, erklärt sich Letzterer aus dem Zustande minderer Reife seiner Pflaumen, der wahrscheinlich vorlag, oder sonstigen Unterschieden der Entwicklung.

Nach den Untersuchungen *Buliginsky*'s ist die von *Staedeler* aus dem mit Kalkmilch und Salzsäure behandelten Kuhharn gewonnene Carbolsäure, wie schon *Lehmann* meinte, nicht präformirt in dem Harn enthalten, sondern dieselbe entsteht erst durch die Wirkung von Mineralsäuren, nicht von Essigsäure, auf den abgedampften oder auch unversehrten Harn, und zwar schien die Muttersubstanz, aus der die Carbolsäure durch Einwirkung stärkerer Säuren entsteht, selbst eine Säure, eine gepaarte Säure zu sein. Diese noch unbekannte Substanz wird durch neutrales und basisch essigsaures Bleioxyd und durch Ammoniak nicht gefällt; sie geht in den Alkoholauszug des Harns über, aber nicht in das Aetherextract des abgedampften Harns. Da *B.* aus 1,5 Liter Rindsblut bei derselben Behandlung, wie beim Harn, keine Carbolsäure erhielt, so schliesst er, dass sie sich erst in der Niere bildet.

Im Kaninchenharn fand sich die fragliche Substanz nur selten; wenn sie fehlte, fand der Verf. auch keine merkliche Quantität von Hippursäure, und er fragt, ob die Bildung beider vielleicht in Zusammenhang stehe. Aus Hundeharn konnte keine Carbolsäure gewonnen werden.

Ueber das Auftreten von Carbolsäure im Harn nach Einführung von Benzol s. oben p. 357.

Schweiss.

Collmann gab Nachricht von einem Manne, der, bei hier nicht weiter interessirenden nervösen Leiden, am Hodensacke und in dessen Umgebung so wie an der innern Schenkelfläche, aber sonst nirgends, einen zuerst farblosen, allmählich sich bläuenden, schliesslich intensiv indigoblau werdenden Schweiss absonderte, in welchem *Scherer* phosphorsaures Eisenoxydoxydul erkannte. Unter dem Gebrauch von Eisenpräparaten nahm diese „Cyanidrosis" zu, bestand aber noch, als seit 10—11 Monaten kein Eisenmittel genommen worden war. Täuschungen waren nach *Collmann* ausgeschlossen. (In einem sonst ähnlichen Falle von *Bizio* war Indigo das Färbende, Ber. 1860. p. 363. Vergl. ausserdem im Ber. 1866. p. 334. Ber. 1864. p. 338. 339. Ueber Vivianitbildung im Körper vergl. den Ber. 1858. p. 304; über blauen Eiter ausserdem Ber. 1863. p. 329.) Einige ältere Fälle von blauem Schweiss erwähnt *Collmann*.

Milch.

Pribram benutzt zur Abscheidung des Käsestoffs aus der Milch den Zusatz von Kochsalz, indem er 1000 Gewichtstheile Milch mit 360 Kochsalz langsam zum Sieden erhitzt und nach dem Erkalten auf 1400 Gewichtstheile mit Wasser verdünnt, worauf sich das Serum klar abfiltriren liess.

Ueber diese, so wie über andere Milchuntersuchungen und Milchproben vergl. das Referat von *C. Braun* in d. Zeitschr. für analytische Chemie. VI. 1867. p. 244.

Tolmatscheff erhielt aus 3 Proben von Milch einer Kuh im Laufe von 8 Tagen durch Ausfällen der mit dem 20fachen Vol. Wasser verdünnten Milch mit Essigsäure und Durchleiten von Kohlensäure, Extraction des Niederschlages mit Aether 3,48—3,66% Casein und 3,23—2,85% Fett. An Eiweiss wurde aus der Lösung 0,4—0,5% erhalten, und 5,0—5,2% Zucker. *Nast* dagegen gewann, wie *Hoppe-Seyler* mittheilt, aus Kuhmilch auf dieselbe Weise nur 1,2—1,7% Casein, 0,3% Eiweiss, 4,8—5,2% Fett und 4,2—4,5% Zucker: die bedeutende Differenz beider Analysen, namentlich der auffallend kleine Caseingehalt in der zweiten bleibt unaufgeklärt.

Aus Ziegenmilch erhielt *Nast* 2,87 und 3,15% Casein; 0,10 und 0,15% Eiweiss, 5,8% Fett und 4,2% Zucker.

In der Milch einer Hündin nahe vor Aufhören der Lactation fand *Tolmatscheff* wie oben 3,9 und 5,5% Casein, 3,9—3,0% Eiweiss, 10,7—12,8% Fett, 3,0—3,3% Zucker.

Aus Frauenmilch liess sich das Casein mit dem Fett nicht in jener Weise mit Essigsäure fällen. *T.* fällte daher Casein und Eiweiss zusammen mit Alkohol, oder er coagulirte das Casein durch schwefelsaure Magnesia, extrahirte das Fett, musste dann aber bei der Abrechnung der schwefelsauren Magnesia aus dem Niederschlage (Asche) auch die mitgefällten unlöslichen Salze der Milch in Abrechnung bringen.

In der Milch von 2 Frauen 6 und 15 Tage nach der Entbindung fand *Tolmatscheff* 2,05 und 2,07% Casein und Eiweiss; bei einer andern Frau 4 Tage nach der Entbindung 4,18% Casein und Eiweiss; bei einer vierten 36 Tage nach der Entbindung nur 1,1% Casein und Eiweiss. Der Buttergehalt betrug bei ersteren beiden auch nahezu gleichviel, 3,17 und 2,94%, bei der dritten nur 2,47%, bei der vierten nur 1,71%. Der Zuckergehalt war bei ersteren beiden wiederum nahe gleich, 5,76 und 5,9%, geringer in der Milch vom 4. Tage 4,3%, höher in der spätern Milch 6,26%. Mit Hülfe der schwefelsauren Magnesia wurden aus einer Milch vom 30. Tage nach der Entbindung ähnlich wie in jenem 4. Falle 1,62% Butter erhalten, an Casein nahe 1,3% und an Eiweiss 0,34, zusammen 1,64%; an Zucker nur etwas über die Hälfte 3,56%.

Cholesterin fand *T.* in Frauenmilch zu 0,03% im Mittel.

In dem Aetherextract der Frauenmilch war ein phosphorhaltiger Körper; wenn die Phosphorsäure des Aetherextracts als Protagon berechnet wurde, was aber nach *Diakonow* und *Hoppe-Seyler* nicht zulässig ist (Med. chem. Unters. 2. Heft. p. 227, vergl. auch oben), so würden in einem Falle 2,8%, in einem andern Falle 6,1% Protagon für die Fette der Frauenmilch resultiren.

A. Vogel bestätigte mittelst der optischen Milchprobe (Probe auf den Gehalt an Milchkügelchen), was schon oft beobachtet wurde, dass die beim Melken zuletzt erhaltene Kuhmilch reicher an Fett ist, als die erste Portion. (Vergl. d. Ber. 1856. p. 275.)

Schulze und *Reinecke* fanden das Butterfett frischer ungesalzener Kuhbutter, bei 37° schmelzend, zusammengesetzt im Mittel aus:

Kohlenstoff 75,63
Wasserstoff 11,87
Sauerstoff 12,50.

Die Vergleichung mit dem Fett des Fettgewebes s. oben p. 338.

Dragendorff fand in der 1035 wiegenden Kammeelmilch 13,060/0 feste Theile, wovon 0,6648 Mineralbestandtheile, 2,90 Butter, 3,67 Casein, 5,78 Milchzucker.

Den Harnstoffgehalt der Kuhmilch (vergl. d. vorj. Ber. p. 335) fand *A. Vogel* bestätigt; in der Molke von 10 Liter Milch fand sich 0,6 — 0,8 Grm. Harnstoff, sehr ähnlich *Lefort*'s Bestimmung: übrigens enthielt auch der unter Weinsteinzusatz abgeschiedene Käsestoff noch Harnstoff.

Aus den Versuchen *A. Müller*'s ergiebt sich, dass der Sauerstoff in hohem Grade die Milchsäuerung zu verzögern vermag, was in Uebereinstimmung ist mit den Beobachtungen *Hoppe*'s, dass die Milchsäuregährung unabhängig von Oxydation beginnt, und einmal begonnen, keinen Sauerstoffzutritt zu ihrer Fortsetzung bedarf (s. d. Ber. 1859. p. 315). Auch freie Kohlensäure verzögerte die Säuerung und Gerinnung der Milch.

Nach den Untersuchungen *Kemmerich*'s setzt sich die Bildung von Casein aus Albumin in der aus der Brustdrüse entleerten Milch bei Digestion in Blutwärme fort, am besten bei Colostrum vom Weibe oder von der Kuh zu beobachten. Im Laufe einiger Stunden nahm hier der Caseingehalt um 10/0 und mehr zu auf Kosten des Albumins. Bei anderer Milch betrug diese Zunahme des Caseingehalts nur 0,10/0 ungefähr. Der Vorgang fand sowohl bei alkalischer, als bei schwach saurer Reaction statt, war am intensivsten kurz nach Entleerung der Milch und besonders in den beim Melken zuletzt entleerten Portionen, vielleicht wegen Beimengung zelliger Elemente.

Die von *Hoppe-Seyler* wahrgenommene Fettbildung in der Milch auf Kosten von Casein (vergl. d. Bericht 1859. p. 316 u. f.) beruhet, so wie die von *Blondeau* beobachtete Fettbildung im Käse auf Kosten von Casein (Ber. 1864. p. 340 u. f.) nach *Kemmerich* nicht auf einem „physiologischen Vorgange", sondern auf einer Pilzvegetation: nach Zerstörung der Pilzsporen durch Aufkochen und bei sorgfältigem Verschluss des Milchgefässes fand immer nur Verminderung der Butter- und Albuminatmenge statt.

Voit fand in Uebereinstimmung mit den Resultaten *Ssubotin*'s und *Kemmerich*'s (vorj. Ber. p. 335. 336), dass bei

der Hündin unter allen Umständen das Fett sowohl wie der Zucker der Milch durch das aus dem Stickstoff berechnete umgesetzte Eiweiss gedeckt werden kann; und es war der Fett- und Zuckergehalt der Milch bei Fütterung mit viel reinem Fleisch grösser, als bei Fütterung mit Fleisch und Kohlenhydrat.

Um zu erfahren, ob auch für den Pflanzenfresser die dem Verf. aus Gründen (s. unten) wahrscheinliche Annahme möglich sei, dass nicht die Kohlenhydrate in Fett übergehen, sondern dass nur das aus dem Eiweiss abgespaltene oder das als solches eingeführte Fett im Ansatz oder in der Milch auftritt, und die Kohlenhydrate nur dieses Fett vor der Oxydation schützen, untersuchte *Voit* 6 Tage lang die Einnahmen und Ausgaben einer Milchkuh, welche unausgesetzt während dieser Zeit überwacht wurde. „Die Kuh verzehrte in den 6 Tagen im Mehl und Heu 1407 Grms. Stickstoff; im Harn, Koth und in der Milch wurden 1440 Grms. Stickstoff ausgeschieden, d. h. der Stickstoff der Einnahmen und Ausgaben stimmte auf 2 % überein, das Thier befand sich also im Stickstoffgleichgewicht. In 80,6 Kilogrms. Heu und 14,7 Kilogrms. Mehl waren 2663 Grms. Fett, in 178 Kilogrms. Koth befanden sich 1044 Grms., es wurden also 1619 Grms. Fett in die Säftemasse aufgenommen. In 130,7 Kilogrms. Harn waren 562,4 Grms. Stickstoff; berechnet man letztere auf Eiweiss und zieht den Kohlenstoffgehalt einer dem Stickstoff entsprechenden Harnstoffmenge ab, so erhält man daraus den Kohlenstoff von 2220 Grms. Fett, oder nach Abzug von 4,5 % Kohlenstoff, welche den nach der Abtrennung des Harnstoffs vom Eiweiss überschüssigen Sauerstoff binden, 2120 Grms. Fett. Die 57,3 Kilogrms. Milch enthielten aber 1877 Grms. eiweissartige Substanz, 1976 Grms. Fett und 3177 Grms. Milchzucker. Das im Körper zersetzte Eiweiss kann also 144 Grms. Fett mehr erzeugen, als in der Milch sich fanden; der Kohlenstoff des Milchzuckers entspricht 1670 Grms. Fett, während von Eiweiss 144 Grms. und von dem Fett der Nahrung 1619 Grms. = 1763 Grms. zur Verfügung stehen. Man braucht somit weder für das Fett, noch für den Milchzucker in der Milch die Kohlenhydrate in Anspruch zu nehmen, und es ist dadurch im höchsten Grade wahrscheinlich, dass auch beim Pflanzenfresser die Kohlenhydrate nicht das Material für die Fettbildung abgeben, sondern nur dieselbe ermöglichen, indem sie statt des Fettes verbrennen.“ Der Verf. weist auf die nachweisbare fettige Degeneration eiweissartiger Stoffe in der Milchdrüse hin.

Transsudate.

Hilger fand in der 1006 wiegenden schwach alkalischen Flüssigkeit eines Hydrocephalus chronicus 98,775 % Wasser, 1,223 % feste Theile, unter denen 0,246 Eiweiss, 0,164 Zucker, ferner Mucin und Faserstoff, Harnstoff, Bernsteinsäure und Cholesterin; 0,762 Asche, bestehend aus Kochsalz, phosphorsaurem Kali, Chlorkalium, schwefelsaurem Kali, Kalk-, Magnesia- und Eisen-Phosphat.

An die im Ber. 1865. p. 325 notirten Beobachtungen *Schönbein*'s über die energische Zersetzung des Wasserstoffsuperoxyds durch Schanker- und Trippergift (so wie andere specifische Exsudate) schliessen sich bestätigend und ergänzend die Beobachtungen *Stöhr*'s an, welcher Wasserstoffsuperoxyd (in bedeutender Menge) auf Schankergeschwüre applicirte, wobei Zersetzung des Wasserstoffsuperoxyds stattfand und die Contagiosität des Secrets zerstört wurde, so dass mit demselben nicht mehr weiter geimpft werden konnte. Es wurde also dem Schankergeschwür durch das Wasserstoffsuperoxyd sein Charakter als specifisches vollkommen genommen. Auch das Contagium des diphtheritischen Geschwürs schien durch das Wasserstoffsuperoxyd vernichtet zu werden. Dabei wurde die morphologische Beschaffenheit der Exsudate eingreifend verändert, ohne dass sich das Wasserstoffsuperoxyd übrigens, wie der Verf. besonders constatirte, wie ein Aetzmittel verhält, sofern die Gewebe durch dasselbe nicht nachweisbar zerstört wurden.

Ueber „phlogogene“ und „pyrogene“ Wirkungen von Exsudaten vergl. unten.

Stoffwechsel im Ganzen. Einnahme und Ausgabe.

J. Seegen, Ueber die Ausscheidung des Stickstoffs der im Körper zersetzten Albuminate. Sitzungsberichte d. k. Akad. d. Wissensch. zu Wien. Bd. 55. II. März. p. 357.

E. Bischoff, Ueber die Ausscheidung der Phosphorsäure durch den Thierkörper. Zeitschrift für Biologie. III. p. 309.

E. Peligot, Études chimiques et physiologiques sur les vers à soie. Annales de Chimie et de Physique. 1867. XII. p. 445.

C. Voit, Der Eiweissumsatz bei Ernährung mit reinem Fleisch. Zeitschrift für Biologie. III. p. 1.

C. Voit, Ueber die Fettbildung im Thierkörper. Sitzungsberichte der k. bayersch. Akad. d. Wissensch. 1867. II. p. 402.

E. Klein und *E. Verson*, Ueber die Bedeutung des Kochsalzes für den menschlichen Organismus. Sitzungsberichte d. k. Akad. d. Wissensch. zu Wien. 55. Bd. II. April. p. 627.

E. A. Parkes, On the elimination of nitrogen by the kidneys and intestines during rest and exercise on a diet without nitrogen. Proceedings of the royal society of London. Vol. 15. p. 339.

E, A. Parkes, On the elimination of nitrogen during rest and exercise on a regulated diet of nitrogen. Proceedings of the royal society of London. Vol. 16. p. 44.

C. Voit, Ueber die Beziehungen des Kreatins und Kreatinins zum Harnstoff u. s. w. Sitzungsber. d. k. bayersch. Akad. d. W. 1867. I. p. 364.

T. R. Noyes, Experimental researches on the excretion of urea. American journal of the medical sciences. 1867. October. p. 345.

J. Douglas, On the source of muscular force. Philosophical magazine and journal of science. 1867. October. p. 273.

S. Haughton, Source of muscular power. Medical times and gazette. 1867. Sept. 269. —
The source of muscular power. Medical times and gazette. 1867. Aug. p. 205. (Resumirend.)

L. Dufour, Sur l'origine du travail musculaire. Bibliothèque universelle. Archives. Genève. 1867. 29. p. 35. (Resumé der Untersuchungen von *Fick* u. *Wislicenus* und *Frankland.*)

Morrant Baker, On the relation of life to other forces. St. Bartholomew's hospital reports. Vol. III. 1867. p. 112. (Betrachtungen über den thierischen Stoffwechsel und das Freiwerden von Kräften dabei.)

C. W. Heaton, Food as a motive power. Quarterly journal of science. 1867. p. 334. (Resumirend.)

H. W. Fuller, On excess of urea in the urine as a guide to the diagnosis and treatment of certain forms of dyspepsia and nervousness. British medical journal. 1867. II. p. 533.

H. Huppert, Ueber die Glycosurie bei Cholera mit Bemerkungen über die Zuckerharnruhr. Archiv der Heilkunde. VIII. p. 331.

K. Zimmer, Ein Beitrag zur Lehre vom Diabetes mellitus. Deutsche Klinik. 1867. No. 14. f.

M. v. Pettenkofer und *C. Voit,* Ueber den Stoffverbrauch bei der Zuckerharnruhr. Zeitschrift für Biologie. III. p. 380.

Wie schon im vorj. Ber. p. 344 vorläufig bemerkt wurde, hat *Seegen* bei einem Hunde zwei sehr merkwürdige und in ihren Resultaten wichtige Untersuchungsreihen angestellt, aus denen offenbar hervorzugehen scheint, dass nicht unter allen Umständen sämmtlicher in der Nahrung eingeführte Stickstoff, so weit er nicht im Körper zum Ansatz verwendet wird, im Harn und Koth zur Ausscheidung gelangt (von Haarverlust und dgl. abgesehen), sondern dass unter gewissen noch unbekannten Bedingungen eine sehr bedeutende Menge Stickstoff den Körper gasförmig verlassen muss.

Seegen hat bei einem Hunde in zwei lange Zeit dauernden Untersuchungsreihen ein so bedeutendes und für so lange Zeit unausgeglichen bleibendes Deficit beobachtet zwischen der Stickstoffeinnahme und der im Harn und Koth erfolgenden Stickstoffausgabe, dass man, wenn nicht eine noch ganz unbe-

kannte Fehlerquelle etwa geargwöhnt werden soll, und wenn man nicht die Aufspeicherung einer etwa dem trocknen Eiweiss im Stickstoffgehalt gleichkommenden Substanz irgendwo im Körper annehmen will, auf eine Stickstoffausgabe in der Perspiràtion schliessen muss.

Es handelt sich um einen (vor Beginn der Versuche mit ungenügender Fleischzufuhr leichter gewordenen) Hund von 26,4 Kilogrms., welcher zunächst 20 Tage lang täglich 1000 Grms. Pferdefleisch mit 100 Grms. Fett und 500 Grms. Wasser erhielt. Mit dem Fleisch von 3,4 % Stickstoffgehalt wurden 680 Grms. Stickstoff eingeführt, im Harn 392,1 Grms., im Koth 7,85 Grms., zusammen 400 Grms. Stickstoff ausgeführt, so dass ein Deficit von 280 Grms. = 41 % sich ergab. Nun war der Hund 1700 Grms. schwerer geworden, wird das ganze Stickstoffdeficit nur auf diesen Ansatz bezogen, so würde derselbe eine Substanz von 16,2 % N sein müssen, wird das Deficit auf Fleisch mit 3,4 % N bezogen, so musste der Hund 8232 Grms. stickstoffhaltiges Gewebe, Fleisch angesetzt haben, folglich 6532 Grms. = $^1/_4$ seines Anfangsgewichts, Fett und Wasser dafür ausgegeben haben. Diese Deutung will *Seegen* hier auch noch als möglich zugeben.

Sehr auffallend ist es nun, dass die Sache sich sofort änderte, als der Hund an den nächsten 10 Tagen bei derselben Nahrung täglich 1 Grm. geglühte Soda erhielt. Es vermehrte sich die Stickstoffausscheidung im Harn. Von den 340 Grms. eingeführten Stickstoff gab der Hund 324,65 Grms. im Harn und Koth wieder heraus; die Gewichtszunahme von 610 Grms. als Fleisch angesetzt deckt 20,7 Grms. des N Deficits, der Rest von 4,3 Grms. = 0,4 Grms. für den Tag verschwindet als innerhalb der Fehlergrenze liegend.

An diesen 10 Tagen entsprach derselbe Hund also der *Voit*'schen Regel, verliess aber nun dieselbe sofort wieder, als er bei derselben Nahrung täglich 2 Grms. kohlensaures Natron erhielt, so dass auch der Gedanke, dass während der vorhergehenden 10 Tage das kohlensaure Natron in besonderer Weise wirksam gewesen sei, wenigstens wieder sehr fern gelegt wird, wenn auch allerdings die Stickstoffausscheidung im Harn grösser blieb, als während der ersten Periode vor der Sodazufuhr.

Binnen 20 Tagen ergab sich jetzt wieder ein Deficit am Stickstoff von 185,3 Grms., entsprechend 5470 Grms. Fleisch, die Gewichtszunahme betrug nur 1760 Grms., so dass, wenn das Deficit im Körper als Fleisch geblieben sein soll, 3710 Grms. Fett und Wasser dafür ausgetreten sein mussten, und

ganz ähnlich blieben die Verhältnisse für fernere 20 Tage ohne kohlensaures Natron bei demselben Futter, 153 Grms. Deficit = 4500 Grms. Fleisch, thatsächliche Gewichtszunahme um 1190 Grms., so dass 3310 Grms. andere Körperbestandtheile überflüssig werden, wenn das Deficit auf Fleischansatz bezogen wird.

Eine solche Deutung ist für kürzere Perioden möglich, nämlich mit der Voraussetzung, dass es später nicht so fort geht, da sonst ein Thier schliesslich als lauter Fleisch aus der Rechnung hervorgehen würde. In *Seegen*'s 70tägiger Versuchsreihe im Ganzen genommen ist es nun in der That so: das Gesammtdeficit am Stickstoff beträgt 643,3 Grms., die Gewichtszunahme im Ganzen 5260 Grms., die Annahme, dass diese Zunahme ohne Weiteres das Deficit deckt, ist unmöglich, weil dann ein Stoff von 12,2 % N Gehalt aufgespeichert sein müsste oder stickstoffhaltige Gewebe einen bedeutend höhern Stickstoffgehalt erlangt haben müssten, als man ihn bis jetzt kennt. Wird aber der Stickstoff als gewöhnliches Fleisch gerechnet, so entspricht das Deficit 18920 Grms., und dann werden 13660 Grms. Fett und Wasser überflüssig. Da nun nach Maassgabe der Bestimmungen von *Bidder*, *Schmidt*, *Voit* bei Katzen der 26,4 Kilogrms. schwere Hund anfänglich 11880 Grms. (45 %) Muskeln hatte, so würde er in den 70 Tagen noch 18920 Grms. (wenigstens den grössten Theil davon als) Muskeln hinzubekommen haben, bei 31660 Grms. Körpergewicht also nahezu 30800 Grms. Muskeln besitzen, also so gut wie ganz in Fleisch verwandelt sein. Es bleibt also nur übrig anzunehmen, dass ein grosser Theil des Stickstoffdeficits den Körper verliess auf anderm Wege, als durch Harn und Koth.

Was nämlich den auf diesen Wegen austretenden Stickstoff betrifft, so bestimmte ihn *Seegen* in dem (wenn nicht kohlensaures Natron gereicht war, sauren) Harn täglich durch Glühen mit Natronkalk (in 5 CC. Harn) wie früher (Ber. 1863. p. 349), und überzeugte sich besonders von der (nicht bei jedem Material gültigen) Vollständigkeit der stattfindenden Zersetzung. Für den Koth wurde nach Wahrnehmung einer Beständigkeit der Zusammensetzung 5 % Stickstoff angenommen. Der angesetzte N Gehalt des Fleisches erwies sich eher zu niedrig, als zu hoch. Was endlich das Sammeln der Excrete betrifft, so wurde der Hund gewöhnt, Harn und Koth nur in Sammelgefässe zu entleeren, und nur für den Anfang der Versuche liesse sich das Verfahren des Harnsammelns beanstanden, jedoch ohne Consequenzen für das Gesammtresultat.

In einer zweiten langen Versuchsreihe zeigte sich bei demselben Hunde das Stickstoffdeficit unter Umständen, unter denen das Körpergewicht sank, die Nahrung ungenügend war, so dass also ein Ueberschuss an Stickstoff im Harn zu erwarten gewesen wäre gegenüber der Einnahme. Die Nahrung war nur Fleisch und täglich 1300 Grms. Wasser. Bei zuerst 840 Grms. Fleisch 10 Tage lang fand sich neben 550 Grms. Gewichtsabnahme und ohne auf diese Stickstoff zu rechnen ein Deficit von 57,7 Grms. = 20,2 %. Bei 910 Grms. Fleisch darauf in 20 Tagen bei 600 Grms. Gewichtsabnahme ein Deficit von 133,9 Grms. = 21,6 %; bei 980 Grms. Fleisch in 18 Tagen 880 Grms. Gewichtsabnahme und 120 Grms. = 20 % Deficit.

Von dieser ziemlich constanten Grösse des Deficits sank dasselbe nun allerdings wieder bei Einfuhr von 1 Grm. Soda täglich, so dass es bei 980 Grms. Fleisch in 10 Tagen nur 11,3 % betrug, neben 440 Grms. Gewichtsabnahme; aber es sank noch etwas mehr, auf 10 %, an den folgenden 10 Tagen ohne Sodazufuhr bei gleicher Nahrung und 600 Grms. Gewichtsabnahme. An den folgenden 10 Tagen wurde der Hund bei 1100 Grms. Fleisch wieder schwerer, um 400 Grms., das Stickstoffdeficit betrug nur 20,3 Grms. = 5,4 %, und sinkt auf 1,2 %, wenn Fleischansatz berechnet wird.

Als nun wieder bei 1100 Grms. Fleisch 1 Grm. Soda gereicht wurde, fand sich sogar etwas mehr Stickstoff (6,4 Grms.) in den Ausgaben, als in der Einnahme, wobei noch dazu Gewichtszunahme um 210 Grms. stattfand. Als endlich wieder ungenügende Nahrung, 900 Grms. Fleisch gereicht wurde, trat binnen 10 Tagen Gewichtsabnahme um 690 Grms. ein, und ein Ueberwiegen des Stickstoffs in den Ausgaben, der durch einen Theil der Gewichtsabnahme gedeckt werden kann. In dieser Periode fehlt also das Stickstoffdeficit, während einige Wochen früher in der zweiten Periode dieser Reihe bei derselben Nahrung (910 Grms. Fleisch) der Hund das bedeutende N deficit von 21,6 % dargeboten hatte.

Es kann nun wiederum ein zugleich mit Gewichtsabnahme auftretendes Stickstoffdeficit bezogen werden auf Fleischansatz, wenn angenommen wird, dass an anderen stickstofffreien Körperbestandtheilen so viel ausgegeben wurde, dass nicht nur der vorausgesetzte Fleischansatz damit ausgetauscht, sondern auch dadurch noch der Gewichtsverlust gedeckt wird. Solche Rechnung ergiebt aber für diese zweite 98 tägige Untersuchungsreihe mit 384,7 Grms. Stickstoffdeficit im Ganzen 11000 Grms. Fleischansatz, diese in das von 28620 Grms.

Anfangsgewicht (mit 12879 Grms. Muskeln) auf schliesslich 25610 Grms. herabgekommene Thier eingeführt gedacht, ergeben an Muskelfleisch 24189 Grms., das Thier würde also, noch dazu unter Einrechnung der ursprünglich vorhandenen übrigen stickstoffhaltigen Gewebe ausser den Muskeln, wiederum vollständig in Fleisch verwandelt worden sein. Das Stickstoffdeficit kann also nicht als Ansatz von normalem Fleisch berechnet werden.

Das kohlensaure Natron, meint *Seegen*, hat in dieser Versuchsreihe ebenso, wie zuerst in der ersten Reihe die Stickstoffausscheidung durch den Harn wesentlich vermehrt (wobei die diuretische Wirkung in Betracht kommt) und dadurch das Stickstoffdeficit bedeutend vermindert, es blieb aber auch so nachdem die Zufuhr des kohlensauren Natrons aufgehört hatte, während in der ersten Reihe mit Steigerung der Sodazufuhr das Stickstoffdeficit wieder bedeutend zunahm. Auf eine bestimmte Beziehung des kohlensauren Natrons zu dem Verlauf des Stoffwechsels hiernach schon zu schliessen, dürfte einigermaassen bedenklich sein.

Die Bedingungen, von denen das Auftreten des Stickstoffdeficits resp. die Ausscheidung einer mehr oder weniger grossen Stickstoffmenge wahrscheinlich durch Haut und Lungen abhängt, sind noch durchaus unbekannt.

Seegen ist nun nach seinen Erfahrungen nicht geneigt, die früheren gleichfalls zu dem Stickstoffdeficit führenden Untersuchungen in der Weise zu deuten und zu beurtheilen, dass, wie *Voit* wollte (vorj. Ber. p. 343), das Deficit sich in der einen oder andern Weise nur auf Fehler oder unrichtige Deutung der Data zurückführt.

Dass bei *Bischoff*'s Hunden das Deficit durch Zersetzung des alkalisch entleerten Harns entstanden sei, und deshalb Hunde mit alkalischem Harn nicht verwendbar zu Untersuchungen seien, bestreitet *Seegen*, da er innerhalb mehrer Tage in stark alkalischem Harn keinen N Verlust eintreten sah. Ausser dem von *Bidder* und *Schmidt* bei Katzen beobachteten und auf Fleischansatz bezogenen, zum Theil bedeutenden Stickstoffdeficit erinnert *Seegen* auch an das von *Hoppe* bei Fleisch- und Zuckerfütterung beobachtete, jedoch schon von *Hoppe* selbst anders gedeutete Deficit (vergl. d. Ber. 1856. p. 329). Mit den Versuchen von *Boussingault* und von *Barral* lässt sich jetzt wohl Nichts mehr beweisen, wenn auch *Seegen* darzuthun versucht, dass die von *Voit* dagegen erhobenen Einwendungen nicht nothwendig begründet zu sein brauchen. Aus den Untersuchungen von *Henneberg* und

Stohmann hebt *Seegen* diejenigen Versuche hervor, in denen sich ein nach der Verff. eigener anfänglicher Meinung nicht auf Ansatz zu beziehendes Stickstoffdeficit zeigte (vergl. d. Ber. 1859. p. 380), während allerdings in den späteren Versuchen solches nicht auftrat (Ber. 1862. p. 403), wenigstens die Verff. sich der von *Voit* als allgemein gültig hingestellten Regel anschlossen, deren Annahme, wie *Seegen* bemerkt, allerdings eine recht unglückliche Motivirung durch *Grouven* erhielt (vergl. im Ber. 1864. p. 347).

Seegen hebt ferner das mehrfach von *Ranke* beim Menschen beobachtete, zum Theil bedeutende Stickstoffdeficit hervor (Ber. 1862. p. 391—396) und zeigt besonders an dem von *Gaethgens* gefundenen Stickstoffdeficit (vorj. Ber. p. 337), dass dasselbe nicht auf Ansatz fleischartigen Gewebes bezogen werden kann, da in 40 Tagen das Deficit 269 Grms. = 22 % betrug, als Fleisch berechnet 7910 Grms. Fleisch ausmacht, welche angesetzt gedacht bei 813 Grms. Gewichtszunahme circa 7000 Grms. Fett und Wasser hätten überflüssig machen, zur Abgabe bringen müssen, da doch besonders viel Wasser aufgenommen wurde, und ursprünglich schon das Fettgewebe schwach entwickelt war. *Seegen* erkennt hier, wie bei *Barral* und *Ranke*, das noch nicht aufgeklärte Stickstoffdeficit, wie es jener Hund darbot. Hinsichtlich einiger Bemerkungen, welche *Seegen* gegen *Voit*'s eigene Versuchsreihen resp. deren Verwerthung macht, können wir um so eher auf das Original verweisen, als es dem Verf. nur darum zu thun ist, zu zeigen, dass das von *Voit* deducirte, jede (grössere) Stickstoffausscheidung ausser Harn und Koth ausschliessende Gesetz kein solches ist, sondern die betreffende Thatsache nur unter Umständen realisirt ist oder realisirt sein kann, wie es *S.* ja selbst in einzelnen Perioden an dem Hunde beobachtete. Mit Recht hebt *Seegen* hervor, dass, wenn *Voit* es stets besonders betont, den Zustand des Stickstoffgleichgewichts in Einnahme und Ausgabe durch passende Ernährung hergestellt zu haben, dagegen doch auch die Umstände näher in Betracht zu ziehen sind, unter denen dies Gleichgewicht nicht existirt und die Differenz bis jetzt einer Deutung zu unterliegen hat, bei welcher ungemein viel gerade darauf ankommt, wie lange diese Differenz sich zeigt, also wie lange gerade eine Ernährungsweise unterhalten wurde, bei welcher das Stickstoffgleichgewicht nicht zu Stande kommt.

Was die früher von *Regnault* und *Reiset*, später von Letzterm auch wieder beobachtete (Ber. 1863. p. 303) Stickstoffexhalation betrifft, so sucht *Seegen* einerseits zu zeigen,

dass dieselbe nicht etwa so geringfügig war, dass sie nicht zur Deckung des Stickstoffdeficits in Betracht zu ziehen wäre, anderseits bemerkt er, dass gerade die gegen diese Beobachtungen geltend gemachte Unregelmässigkeit der auf Stickstoffexhalation bezogenen Werthe, die auch sogar negativ ausfallen können (vergl. auch oben die Beobachtung von *Sanders-Ezn*), grade das nicht Gesetzmässige mit den gleichfalls noch nicht gesetzmässig sich darstellenden Verhältnissen der Stickstoffausscheidung im Harn und Koth zusammen stimme.

E. Bischoff bestimmte beim Hunde den Phosphorsäuregehalt des Harns (durch Titriren mit salpetersaurem Uranoxyd) und des Kothes bei Fütterung mit verschiedenen Quantitäten Fleisch, mit Fleisch und Fett, Fleisch und Stärke, mit Brod und bei Inanition. Das gefütterte Fleisch, von Fett und Bindegewebe möglichst befreiet, enthielt frisch im Mittel in 100 Grms. 0,445 Grms. Phosphorsäure bei 3,4 % Stickstoff, also im Verhältniss von 1 : 7,6, die Angaben über den Phosphorsäuregehalt der gefütterten Stärke und des Brodes s. im Orig.

Die Phosphorsäureausgabe im Koth betrug gewöhnlich etwa $^1/_{13}$ der Gesammtausgabe, und war daselbst an Kalk, Magnesia, Eisen gebunden, im Harn der grösste Theil an Alkalien. Eine ansehnlichere Menge von Phosphorsäure war in dem bei Fütterung mit Brod oder Fleisch mit viel Stärke reichlichern Koth enthalten.

Die Grösse der Stickstoffausgabe und Phosphorsäureausgabe steigen und fallen mit einander. Bei Inanition und Zufuhr stickstoff- und phosphorsäurefreier Stoffe betrug die Phosphorsäure-Ausgabe (des ? schweren Hundes) im Tage 1,1 Grm., bei Fütterung mit 500 Grms. Fleisch: 2,6 Grms., bei 1000 Grms. Fleisch: 4,7 Grms., bei 1500 Grms. Fleisch 6,7 Grms., bei 2000 Grms. Fleisch 8,8 Grms. War der Körper mit der Fleischnahrung im Gleichgewicht, so fand sich neben dem gesammten Stickstoff der Einnahme auch die Phosphorsäure derselben im Harn und Koth wieder. Das Verhältniss von Phosphorsäure zum Stickstoff im Harn war dann wie 1 : 8,2; 1 : 8,3. Das Verhältniss der Gesammtphosphorsäureausgabe zur Stickstoffausgabe im Harn und Koth war bei Ernährung mit Fleisch und mit Fleisch und Fett wie 1 : 7—8, also wie im gefütterten Fleisch.

War die Zufuhr ungenügend, so gab der Körper sowohl Stickstoff, wie Phosphorsäure von den eigenen Geweben her, und wenn bei sehr reichlicher Zufuhr oder bei Zusatz von Fett oder Stärke aus dem Stickstoffdeficit auf Ansatz stick-

stoffhaltiger Substanz im Körper nach *Voit* zu schliessen war, so fehlte auch eine gewisse Menge Phosphorsäure in den Excreten, was der Verf. mit Recht besonders geltend macht für die Richtigkeit des Schlusses auf Ansatz, da Phosphorsäure nicht für sich allein angesetzt wird und auch nicht im Stande ist, gasförmig den Körper zu verlassen, wie möglicherweise der Stickstoff.

Bei Inanition wurde bemerkenswerther Weise eine im Verhältniss zur Stickstoffausgabe im Harn und Koth grössere Menge von Phosphorsäure ausgeschieden: das Verhältniss der Phosphorsäureausgabe zur Stickstoffausgabe im Harn und Koth war wie 1 : 6,2: der Verf. meint, der Phosphorsäureüberschuss stamme aus dem Plasma ohne einen entsprechenden Eiweissumsatz, da beim Hunger auch eine grössere Quantität Kochsalz und Gesammtasche im Harn gefunden wird, als im zersetzten Fleisch enthalten ist.

Bei Fütterung mit Fleisch und Stärke ist unter Abzug eines Phosphorsäuregehalts der Stärke das Verhältniss der Phosphorsäure zum Stickstoff im Harn und Koth ähnlich wie bei Fleisch und Fleisch und Fett. Bei Fütterung mit Brod allein macht sich wesentlich das (grössere) Verhältniss der beiden Bestandtheile in dem Brode geltend in den Ausgaben, der dabei stattfindende Zuschuss von Körpersubstanz zeigt das Verhältniss ähnlich wie bei Fleisch. Bei Fütterung mit Stärke allein zeigt sich unter Abzug der mit der Stärke einverleibten Phosphorsäure das etwas grössere Verhältniss der Phosphorsäure zum Stickstoff, wie bei völliger Inanition. —

Peligot's Untersuchungen über den Stoffwechsel der heranwachsenden Seidenraupen wurden folgendermaassen angestellt. Je von einer Partie eben ausgeschlüpfter Raupen wurde ein Theil der Elementaranalyse unterworfen, um darnach bei dem andern aufgezogenen Theil später die Elemente in Abzug bringen zu können, die die Thiere schon aus dem Ei mitgebracht und nicht erst vom Futter sich angeeignet hatten. Von den dargereichten Maulbeerblättern wurde gleichfalls ein Theil analysirt. Die dargereichten Blätter fanden sich nach dem Heranwachsen der Raupen wieder in Form von drei resp. vier verschiedenen Posten, nämlich 1) als Gewichtszunahme der Raupen, 2) als deren Excremente, 3) als die zurückgelassenen Blattreste und 4) als die aus der Differenz sich ergebende gasförmige Ausscheidung der Raupen. Die herangewachsenen Raupen, die Excremente und die Blattreste wurden analysirt, von ersteren die Eibestandtheile subtrahirt, und diese verschiedenen Posten als Ausgabe in Vergleich ge-

bracht zu der Einnahme, den Blättern, wie sie dargereicht worden waren.

Drei Versuche, welche mit der nothwendigen Genauigkeit geführt worden waren (worüber d. Orig. p. 456 zu vergl. ist), ergaben, dass der Stickstoff der Einnahme sich bis auf verschwindend kleine innerhalb der Fehlergrenze liegende Differenzen in jenen drei Posten der nicht gasförmigen Ausgabe wiederfindet: die Seidenraupe entwickelt sich bei der Ernährung mit Maulbeerblättern (wobei sie von dem Anfangsgewicht von 0,5 Milligrm. im Laufe von 30 Tagen bis über das 4000fache Gewicht erlangt) ohne Stickstoff aus anderer Quelle aufzunehmen und ohne Stickstoff gasförmig auszuscheiden.

Auf die Respirationsausgaben fiel ausser einem Theil des Kohlenstoffs der Einnahme auch eine nicht zu vernachlässigende Menge Wasserstoff und Sauerstoff der Blattsubstanz und zwar sehr annähernd in dem Gewichtsverhältniss von 1 zu 8, so dass *Peligot*, jedoch unter Hinweis auf die, die Versuchsfehler einschliessenden Sauerstoffbestimmungen mit Reserve, schliesst, dass die Raupen einen Theil der gefressenen Blattsubstanz (Kohlenhydrat) als Wasser in der Respiration ausscheiden.

Die Kohlensäureausscheidung ist, hebt der Verf. hervor, so bedeutend bei den heranwachsenden Seidenraupen, dass sie auf 100 Theile im Körper angesetzten Kohlenstoff 40 bis 50 Theile als Kohlensäure ausathmen, und es wird daran erinnert, dass schon *Regnault* und *Reiset* die bedeutende Grösse der Respiration bei den Seidenraupen bemerkten.

An die im vorj. Bericht p. 348 f. notirten Untersuchungen *Voit's* über das Verhalten des Eiweissumsatzes bei hungernden Thieren schliessen sich wichtige Untersuchungen desselben Forschers über den (nach dem titriren Harnstoffgehalt des Harns bemessenen) Eiweissumsatz und die dessen Grösse bestimmenden Momente bei Ernährung des Hundes mit fettfreiem Muskelfleisch (Kuhfleisch, welches nur 0,91 % Aetherextract gab).

Bei den Untersuchungen am hungernden Thier war *Voit* zu der Unterscheidung des rasch und leicht in grosser Menge dem Verbrauch unterliegenden Vorrathseiweiss und des stabilern, schwerer, langsamer der Zersetzung anheimfallenden Organeiweiss gelangt (a. a. O. p. 351): von vorn herein ist es sehr wahrscheinlich, dass das, was bei Einfuhr wechselnden Mengen von Eiweiss zunächst und der Menge nach vorwiegend davon beeinflusst wird, das Vorrathseiweiss ist, und dass von dessen mit der Zufuhrgrösse sehr variabler Menge und Umsatz haupt-

sächlich die mit der Eiweisszufuhr so sehr und unmittelbar variablen Grössen der Harnstoffausscheidung abhängen.

In welcher Weise bei einem Thier die Zufuhr einer bestimmten Menge Eiweiss wirkt, ob sie ausreicht oder nicht oder gar für Ansatz ausreicht, hängt von dem durch die vorausgegangene Fütterung erzeugten Körperzustande ab, entsprechend der Abhängigkeit des Eiweissumsatzes an den ersten Hungertagen von der vorausgegangenen Ernährung. Es kann bei ein und demselben Thiere, je nach seinem Ernährungszustande, die als Erhaltungsfutter genügende Fleischmenge innerhalb weiter Grenzen schwanken und je nachdem der Körper heruntergekommen oder gut im Stande ist, eine bestimmte Fleischmenge genügend oder mehr und sehr ungenügend sein. Hiernach ergiebt sich auch, was die Versuche ausweisen, wie sich bei täglich abnehmender und bei täglich zunehmender Fleischzufuhr der Eiweissumsatz verhält: beides führt zuletzt zu einem Gleichgewichtszustande, und die dies bedingende Ab- und Zunahme des Eiweissumsatzes ist abhängig von der Grösse der Differenz der Eiweisszufuhr, so dass das Gleichgewicht mit einer bestimmten Fleischmenge zu wesentlich der gleichen Zeit eintritt, mag vorher viel oder wenig Fleisch gereicht worden sein.

Voit zeigt nun weiter, dass, ebenso wie bei Inanition, so auch bei Fleischzufuhr nicht die gesammte Eiweissmenge des Körpers dass die Grösse des Eiweissumsatzes bedingende Moment ist: das zersetzte Eiweiss bildet nicht immer den gleichen Bruchtheil des gesammten Körpereiweisses (welches *Voit* in einer betreffenden Versuchsreihe als Fleisch im weitern Sinne, d. h. stickstoffhaltige thierische Gewebe, als Ausgangspunkt mit 20 Kilogrms. für den 35 Kilogrms. schweren Hund ansetzt), sondern bei Zunahme des Körpereiweiss einen wachsenden, bei Abnahme desselben einen abnehmenden Bruchtheil desselben; die Quantität des zersetzten Fleisches nimmt rascher ab und rascher zu, als die des gesammten Körperfleisches abnimmt und resp. zunimmt. Es betheiligt sich, schliesst *Voit,* wesentlich und hauptsächlich nur ein Theil des im Körper vorhandenen Eiweisses an den Vorgängen des Umsatzes und bedingt vorzugsweise dessen Grösse, nämlich das sog. Vorrathseiweiss; zu diesem gesellt sich (namentlich bei Ausschluss von Fett und Kohlenhydrat) zum beiweitem grössten Theile das mit der Nahrung neu eingeführte Eiweiss und die Summe dieser beiden Factoren, zu welcher noch ein viel kleinerer Factor vom Organeiweiss kommt, ist es, welche wesentlich die Grösse des Umsatzes bedingt, während das

Organeiweiss nur geringem Umsatz und langsamern Wechsel seiner Grösse unterliegt.

Die viel bedeutendere Abnahme des Vorrathseiweiss gegenüber dem Organeiweiss ist es, welche die Abnahme des dem Umsatz unterliegenden Bruchtheils des Gesammteiweiss bedingt bei Abnahme der Eiweisszufuhr, ebenso die stärkere Zunahme des Vorrathseiweiss das Wachsen jenes Bruchtheils im entgegengesetzten Falle. Auf solche Weise wird rasch innerhalb gewisser Grenzen mit jeder Fleischzufuhr ein Gleichgewichtszustand erreicht, bei welchem die Quantität des Vorrathseiweiss constant ist.

Der Hund von im Mittel 35 Kilogrms. Körpergewicht konnte sich im Maximum mit täglich 2500 Grms. Fleischzufuhr in's Gleichgewicht setzen, im Minimum bei sehr heruntergekommenem Körper mit 480 Grms. (Letzteres wurde bei nach längerer Inanition allmählich wachsender Fleischzufuhr als Gleichgewichtszustand erreicht.) Das Minimum der Zufuhr für Gleichgewichtszustand ist stets grösser, und muss es nach obigem Satze sein, als diejenige Eiweissmenge, welche im Anfange des Hungers verbraucht wird, und es lässt sich nach dem Verbrauch beim Hunger nicht etwa die ausreichende Minimalzufuhr bemessen, die so bemessene Zufuhr bedingt stets noch Eiweissverlust vom Körper, und auch die beim Hunger umgesetzte Fleischmenge in Verbindung mit viel Kohlenhydrat oder Fett war nicht ausreichend, um als Minimalerhaltungsfutter zu dienen, der Körper verlor Eiweiss dabei. In Verbindung mit 200 Grms. Fett reichten im sehr heruntergekommenen Zustande 400 Grms. Fleisch als Minimum aus, während nur 170 Grms. Fleisch und 90 Grms. Fett bei Inanition vom Körper abgegeben wurden.

Zur Deckung eines Fleischverlustes im Körper reicht daher niemals eine gleich grosse Fleischzufuhr aus, dieselbe muss stets viel grösser sein, das Eiweiss der Nahrung dient nie einfach als Ersatz für Verlorenes.

Jede Eiweissmenge in der Zufuhr, mit welcher der Körper sich in's Gleichgewicht zu setzen vermag, bei dem Hunde vom Einfachen bis zum 5fachen, ruft einen ihr entsprechenden, den Umsatz bedingenden Stand daran im Körper hervor, und zur Erhaltung desselben ist die betreffende Eiweisszufuhr unumgänglich nöthig. Es giebt daher keine Luxusconsumtion im frühern Sinne des Wortes, es müsste denn der neue Zustand des Körpers selbst, in den er durch Vermehrung der Eiweisszufuhr versetzt wird, ein Luxus genannt werden, was er aber in so fern nicht ist, als der Körper leistungsfähiger und

kräftiger durch diesen Luxus wird, und was in jedem Fall einen ganz andern Sinn hat. Die Sache liegt, scheint dem Ref., offenbar so, dass das, was man früher Luxusconsumtion nannte, gewissermassen das ist, was *Voit* als Umsatz des Vorrathseiweisses gegenüber dem des Organeiweisses nachgewiesen hat, so dass diese sog. Luxusconsumtion immer, unter allen Umständen, auch beim Hunger existirt, oder richtiger gar nicht.

Was das sog. Vorrathseiweiss im Körper ist, wo es sich befindet und umgesetzt wird, dies lässt sich zur Zeit noch nicht sagen, und nach dieser Richtung hin lässt *Voit* die Frage noch ganz offen. Vorrathseiweiss bedeutet zunächst nur die besondere Wirkung eines leicht veränderlichen Theiles des Gesammteiweisses im Körper beim Umsatz. An diesem Vorrathseiweiss laufen wesentlich die enormen Schwankungen in der Grösse des Eiweissumsatzes ab, welche allein durch Veränderungen in der Grösse der Zufuhr veranlasst werden können, und dadurch werden die übrigen Gewebe, das sog. Organeiweiss — *Voit* nennt es auch geradezu das Organisirte — vor diesen Schwankungen gewissermaassen geschützt, wie denn von so grossartigem Wechsel im Umsatz des Organisirten in der That Nichts bekannt sei (bis auf ein Gewebe, nämlich die Blutkörper [Ref.], s. Zeitschrift für rationelle Medicin Bd. 31. p. 234. 259).

Bei reiner Fleischnahrung tritt ein Ansatz von Eiweiss ein, wenn, nachdem der Körper sich mit einer gewissen Eiweissquantität auf seinem Eiweissstande erhalten hat, mehr davon eingeführt wird, aber der Ansatz dauert nicht lange, es stellt sich bald Gleichgewicht mit der grössern Menge her. Mit reinem Fleisch, ohne stickstofffreie Nahrung, kann der Körper niemals reich an Fleisch gemacht werden, die Steigerung der Zufuhr bedingt zu rasche, auf Gleichgewicht hinführende Steigerung des Umsatzes. Meistens war der Hund schon am vierten bis fünften Tage mit der grössern Zufuhr im Gleichgewicht, und *Voit* konnte mit reinem Fleisch den Fleisch-Ansatz nicht über 1365 Grms. bei dem Hunde bringen, so viel, wie derselbe in dreitägigem Hunger wieder verlor. Mit Fleisch allein kann beim nicht fettarmen Hunde ein anderswie erzeugter reichlicher Stand auf die Dauer wohl erhalten, dieser Stand aber nicht hergestellt werden. Zur Erhaltung mit reinem Fleisch allein ist aber viel davon nöthig. Ein reichlicherer Ansatz des dauerhaftern sog. Organeiweisses kommt also nur unter der Wirkung von stickstofflosen Nährstoffen neben Eiweiss zu Stande, und dies zeigt sich auch z. B. in dem Falle, dass von einem mit reinem Fleisch unterhaltenen

Gleichgewichtszustande aus Abnahme des Körpers durch Verminderung der Fleischzufuhr eingetreten ist und darauf wieder die frühere grössere Zufuhr erfolgt: der Körper kommt damit nicht auf den alten Stand.

So erwies sich denn auch bei reiner Fleischzufuhr die Grösse des dadurch zu erzielenden Ansatzes, bevor Gleichgewicht eintrat, davon abhängig, ob der Hund vorher fettarm und eiweissreich geworden war oder umgekehrt: im erstern Falle war nur geringer Fleischansatz mit reinem Fleisch zu erzielen, ein im Verhältniss zum Fleisch fetter Körper kann mehr Fleisch ansetzen, als ein relativ fleischreicher. Im fleischreichen Zustande setzte der Hund bei Vermehrung der Zufuhr vom Gleichgewichtszustande aus (Zuschuss) nur 15—28 % des Zuschusses an, im fettreichen Zustande dagegen 44—84 % des Zuschusses.

So fern nun im erstern Fall der grösste Theil der Zufuhr zu Vorrathseiweiss wird, so werden also auf etwa 100 Grms. Vermehrung desselben 80 Grms. wieder zerstört, und da nun auch ohne Vermehrung nämlich beim Hunger an den ersten Tagen täglich im Mittel 70 % des Vorrathseiweisses umgesetzt werden, so schliesst *Voit* auf Constanz dieses Factors und berechnet darnach und nach Maassgabe der relativen Umsatzgrösse des Organeiweisses beim Hungern (0,8 %), dass bei Gleichgewicht mit 1000 Grms. Fleisch 266 Grms. davon nach dem Umsatz als Vorrathseiweiss zurückbleiben, bei 1500 Grms. Fleisch: 400 Grms., bei 2000 Grms. Fleisch: 520 Grms., bei 2500 Grms. Fleisch: 665 Grms., dass demnach das Vorrathseiweiss nur etwa 3 % des für 35 Kilogrms. Körpergewicht zu 20 Kilogrms. angesetzten Fleisches (im weitern Sinne) beträgt.

Bei Verminderung der Fleischzufuhr vom Gleichgewichtszustande aus wird im Allgemeinen in der gleichen Zeit um so mehr Eiweiss vom Körper abgegeben, je grösser die Differenz der Zufuhr ist, aber daneben ist auch wiederum der Fettreichthum des Körpers von Einfluss, der fettarme Körper giebt bei gleicher Differenz rascher aber im Ganzen weniger ab, als der fettreiche Körper, der später auf den tiefern Gleichgewichtszustand kommt und mehr vom Organeiweiss abgiebt. Im erstern Falle beträgt der Verlust am Körper nicht so viel, wie die Differenz der Zufuhr, durch die rasche Abnahme des Umsatzes wird früher Gleichgewicht erreicht, im zweiten Falle kann der Verlust der Differenz der Zufuhr gleichkommen. Der Verlust kann auch bei zu geringer Zufuhr fortdauern, so dass gar kein Gleichgewicht erreicht wird. Wenn die Ab-

nahme der Zufuhr auf solche Zufuhr folgt, bei welcher Ansatz stattfand, so braucht keine Abgabe von Körperfleisch stattzufinden.

Voit berechnet unter Subtraction des nach Maassgabe der früheren Hungerversuche angesetzten Consums des Organeiweisses von dem Gesammtverlust an Eiweiss bis zur Erreichung des stationären Zustandes die von dem vorhergehenden Gleichgewichts-Futter her vorhandene Menge des Vorrathseiweisses und findet dieselbe „ziemlich übereinstimmend“ mit den obigen Zahlen, und der Verbrauch dieses Vorrathseiweisses für den ersten Tag der Abnahme der Eiweisszufuhr stellt sich dann im Mittel auch wiederum auf 80 %.

Wenn in Folge ungenügender Fleischzufuhr das Organeiweiss Verlust erlitten hat, und nun die Zufuhr an Fleisch wieder gesteigert wird, so wird, wie oben schon bemerkt, der Gleichgewichtszustand früher wieder erreicht, bevor der Verlust am Organeiweiss ganz wieder ersetzt ist, weil die Zufuhr beiweitem vorwiegend den leicht veränderlichen Theil des Körpereiweisses, das Vorrathseiweiss vermehrt, welches mit einem so grossen Bruchtheil in die Zersetzung eingeht und deren Grösse bestimmt. Es gilt hier wiederum, wie oben schon angemerkt, dass, wenn auch der Verlust am Organeiweiss eingebracht werden soll, das Fleisch allein nicht genügt, sondern Fett oder Kohlenhydrat daneben eingeführt werden muss, unter deren Einfluss, umgekehrt wie beim Hunger, fortwährend Fleisch angesetzt werden kann, ohne dass je Gleichgewicht eintritt.

Das den Eiweissumsatz vornehmlich bestimmende Vorrathseiweiss kann gleich viel betragen in einem an Organeiweiss armen und einem daran reichen Körper, und so kann auch bei ungleichen Zuständen ein und desselben Thieres oder unter Umständen bei verschiedenen Individuen, z. B. einem 38 Kilogrms. schweren und einem 6 Kilogrms. schweren Hunde mit der gleichen Eiweisszufuhr Gleichgewicht im Stickstoff eintreten, sobald in beiden die Menge des Vorrathseiweisses annähernd gleich ist. Kleinere Thiere haben wahrscheinlich entsprechend ihrem relativ grössern Umsatz im Verhältniss zur Organmasse mehr Vorrathseiweiss, als grössere. Das Körpergewicht geht durchaus nicht parallel mit der Grösse des Eiweissumsatzes, und da auch der Gehalt des Körpers an Fett, welches auch den Eiweissumsatz beeinflusst, und Wasser sehr wechselnd sein kann, so hat 1 Kilogrm. Gewicht desselben Thieres keine constante Zusammensetzung und der Bedarf zur Erhaltung oder die Umsetzungsgrösse lässt sich nicht auf die

Gewichtseinheit einer Thierspecies zum Zweck der Vergleichung mit anderen reduciren. Die zur Erhaltung des jeweiligen Körperzustandes nothwendige Eiweissmenge schwankt vom Einfachen bis zum Fünffachen, während das Körpergewicht höchstens um das 1,3fache differirt, und ein kleines Thier kann unter Umständen mehr brauchen, als ein grosses.

Was endlich die Erhaltung des Hundes auf die Dauer mit reinem Fleisch betrifft, so ist dazu ein guter Zustand bezüglich des Eiweisses und besonders des Fettes nothwendig. *Voit* hat einen Hund von 30—35 Kilogrms. mit 1500 Grms. Fleisch (= 300 Grms. trockenem Eiweiss) täglich bis zu 49 Tage lang auf seinem Stickstoffgehalt, seinem Gewicht und bei völligem Wohlsein erhalten. Bezüglich anscheinend gegentheiliger Angaben früherer Forscher bemerkt *Voit*, dass es sich theils um Pflanzenfresser handelte, die Eiweissmenge vielleicht ungenügend war, die nothwendigen Mineralbestandtheile und besonders der Ernährungszustand in Betracht kommen.

Als eine besondere Erscheinung beobachtete *Voit* bei anhaltender Fütterung des durch Hunger heruntergekommenen Thiers mit grösseren Fleischmengen allein, welche durch Vermehrung des Vorrathseiweisses starken Umsatz bedingten, ohne den Verlust der Organe und des Fettes zu ersetzen, eine weitere allmähliche Steigerung des Eiweissumsatzes, so dass noch Eiweiss vom Körper zugesetzt wurde. Die Erscheinung ist analog dem vom Verf. beobachteten Steigen der Eiweisszersetzung bei Inanition nach starker Abnahme des Fettes selbst über die Umsatzgrösse an den ersten Hungertagen (s. d. vorj. Ber. p. 351), und zeigt besonders deutlich, dass ein am Körper fleisch- und besonders fettarmer Organismus sich mit reinem Fleisch auf die Dauer nicht erhalten kann und geradezu an Inanition zu Grunde gehen muss.

Noyes beobachtete bei vier Personen, welche seit Jahren an eine fast ausschliesslich vegetabilische Diät gewöhnt waren, nachdem er dieselben zuerst eine Woche lang bei solcher, an stickstoffhaltigen Stoffen armen Diät und gewöhnlicher Beschäftigung beobachtet hatte, eine Gewichtsabnahme, als in der folgenden Woche ausschliesslich animalische Nahrung genossen wurde; im Mittel betrug die Gewichtsabnahme 1,5 Kilogrms. Als darauf wieder vegetabilische Nahrung genossen wurde, stieg bei allen das Körpergewicht wieder, im Laufe einer Woche um nahezu 1 Kilogrm. Während der animalischen Diät stieg die Harnstoffmenge an den ersten drei Tagen an, und erst dann zeigte sich die der Nahrung entsprechende volle Höhe derselben. Vom zweiten Tage an bildete sich in sämmtlichen

Harnen ein harnsaures Sediment, während die Harnmenge nicht vermindert, sondern vermehrt gegenüber der vegetabilischen Diät war, so wie denn auch die Harnmenge wieder sank bei Rückkehr zur vegetabilischen Diät. (Vergl. oben p. 363.)

Da *Voit* und *Pettenkofer* gesehen hatten, dass ein Hund auf Kosten von reinem Eiweiss Fett ansetzen kann, sofern er bei Fütterung grosser Fleischmengen sämmtlichen Stickstoff der Einnahme in den Excreten lieferte, beträchtliche Kohlenstoffmengen dagegen zurückbehielt, und dass der Hund bei Darreichung von Fett auch einen Theil desselben aufspeicherte, nicht aber Fett ansetzte bei Darreichung von Stärke oder Stärke und Fleisch, so wurde geschlossen, dass beim Fleischfresser jeder Ansatz von Fett nur entweder durch eingeführtes Fett oder durch beim Umsatz von Eiweiss entstandenes Fett möglich sei. *Voit* hielt es nun weiter für wahrscheinlich, dass die Sache sich beim Pflanzenfresser ebenso verhalten möchte, und dass die für Fettproduction (Milch oder Ansatz) gefütterten Kohlenhydrate nicht selbst zu Fett werden, sondern nur das aus jenen beiden Quellen stammende Fett vor Oxydation schützen möchten. Ob diese Annahme den dabei in Betracht kommenden quantitativen Verhältnissen nach überhaupt möglich sei, prüfte *Voit* und zwar mit positivem Resultat durch den oben p. 372 unter „Milch“ bereits notirten Versuch bei der Milchkuh.

Der Verf. bemerkt noch dazu, dass bei dem grossen Sauerstoffreichthum der Kohlenhydrate zur Fetterzeugung entweder aus ihnen viel Sauerstoff austreten müsste, oder, sofern das unwahrscheinlich, viel Kohlenstoff zu Kohlensäure verbrennen müsste, so dass nur ein kleiner Theil des Kohlenstoffs der Kohlenhydrate zum Uebergang in Fett übrig bliebe, während bei der Bildung von Fett aus Eiweiss nur $^1/_3$ so viel Sauerstoff auszutreten braucht.

Gegenüber den, seine Beobachtungen über die Wirkung des Glaubersalzes auf die Grösse der Ausscheidung stickstoffhaltiger Umsatzproducte im Harn, nicht bestätigenden Versuchen *Voit*'s (Ber. 1863. p. 349. Ber. 1865. p. 326) bemerkt *Seegen*, dass die beiderseitigen Versuche in so fern nicht unter gleichen Bedingungen angestellt worden seien, als es sich in seinen Versuchen um die Wirkung des Glaubersalzes nach langer und reichlicher Fettnahrung gehandelt habe, was in *Voit*'s Versuchen nicht der Fall war. Bezüglich der von *Voit* gerügten methodologischen Fehler hebt *Seegen* unter Anderm hervor, dass in einigen seiner Versuche das von *Voit* ver-

langte (Ber. 1865. p. 327) Stickstoffgleichgewicht vor der Glaubersalzzufuhr bestand, und gerade hier deren Wirkung sehr deutlich war.

Verson untersuchte im Verein mit *Klein* die Wirkung der Kochsalzentziehung auf den Stoffwechsel, indem er zwei Mal je für acht Tage unter passender Wahl und Zubereitung der Speisen und Getränke, deren Qualität und Quantität constant blieb, die tägliche Kochsalzzufuhr auf weniger als 1,6 Grm. verminderte. Näher mitgetheilt ist nur die zweite Versuchsreihe.

Die Harnmenge verminderte sich bedeutend bis zum vierten Tage, hielt sich dann aber constant, während das specifische Gewicht des Harns ziemlich unverändert blieb. Die tägliche Kochsalzausfuhr im Harn sank im Ganzen bedeutend, aber nicht regelmässig, mit Schwankungen, welche jedoch fast völlig verschwanden, wenn die Procentmengen an Kochsalz berechnet wurden, welche eine fast stetige Abnahme während der Versuchszeit erlitten.

Der Kochsalzgehalt des Kothes war ursprünglich keineswegs unbedeutend, betrug bei dem an viel Salzzufuhr gewöhnten Organismus vor der Salzentziehung nahezu 9 Grms. im Tage, wenig unter der Hälfte des Kochsalzgehalts des Harns; dieser Kochsalzgehalt des Kothes sank gleichfalls und zwar im Ganzen in ähnlichem Verhältniss, wie das Harnkochsalz. An den ersten Tagen fand diese Abnahme in sehr raschem Verhältniss statt, später allmählicher. Dabei überstieg nun aber bis zuletzt die Kochsalzausfuhr die Einfuhr bedeutend, noch am achten Tage betrug die (geringste) Gesammtausfuhr sehr nahe 4 Grms.: es wurde von dem im Körper aufgespeicherten Salz abgegeben.

Der Harnstoffgehalt des Harns erlitt eine entschiedene Zunahme unter dem Einfluss des Salzhungers (etwa 2—3 Grms.), ohne jedoch ausserdem im Verlauf der acht Tage sonst ein regelmässiges Verhalten zu zeigen. Das Maximum fiel auf den vierten Tag des Chlorhungers, und damit auf die Zeit, in welcher die Gesammtkochsalzausscheidung die relativ stärkste Abnahme erlitt. Die Harnsäure zeigte an den drei letzten Tagen der Periode allerdings auch wachsende und relativ sehr bedeutende, bis zur Verdoppelung gehende Vermehrung, an den vorhergehenden Tagen jedoch gar keine Veränderung.

Als der gewohnte Kochsalzgenuss (25 Grms.) wieder begann, sank sofort am ersten Tage abermals die Harnmenge bedeutend, trotz wegen Durst gesteigerter Wasseraufnahme, und erhob sich dann langsam wieder bis gegen normale Höhe am fünften Tage;

die Kochsalzausscheidung stieg bis zu dieser Zeit stetig, und näherte sich der ursprünglichen Höhe im Harn früher, als im Koth: der Körper speicherte Kochsalz auf und band zugleich Wasser. (Diuretische Wirkung hat, bemerken die Verff., das Kochsalz nur, wenn der Körper damit gesättigt ist. S. d. Ber. 1860. p. 369.).

Ein Sinken der Harnstoffmenge bei der Wiederzufuhr des Kochsalzes geht nicht aus den Zahlen hervor, an den drei ersten Tagen zeigt sich keine wesentliche Aenderung; dann aber am vierten und fünften Tage eine abermalige Steigerung.

Die Verff. schliessen aus diesen Wahrnehmungen, dass nicht sowohl eine Veränderung des Kochsalzgehalts im Körper in der einen Richtung eine bestimmte Veränderung der Harnstoffausscheidung bedingt, sondern, dass überhaupt abnorme Verhältnisse in der Concentration der Lösungen im thierischen Körper zu erhöheter Oxydation von Eiweisskörpern führen, und zwar — so fern die Verff. in der ersten (übrigens 5 Wochen vor die zweite fallenden) Untersuchung ein noch bedeutenderes Maximum der Harnstoffausscheidung während des Chlorhungers und auffälligere subjective, jedoch vorübergehende Erscheinungen bemerkten — um so mehr, je weniger der Organismus an solche Abnormitäten gewöhnt sei. Auf diese Weise suchen die Verff. auch den nach einem Theil der Beobachtungen anscheinend vorhandenen Widerspruch gegen die Wahrnehmungen *Voit's* beim Hunde zu heben. (Vergl. d. Ber. 1860. p. 370.)

Die Gesammtausfuhr von Kochsalz binnen jener acht Tage betrug 58,182 Grms., wovon 46,982 Grms. aus dem Körper stammten. Von den an den folgenden fünf Tagen eingeführten 125 Grms. Kochsalz blieben 54,599 Grms. im Körper zurück, also 7,617 Grms. mehr, als in den Tagen vorher eingebüsst war.

Die Untersuchung von zu Anfang und am Ende des Chlorhungers und 5 Tage nachher aus Venen genommenen Blutproben ergab eine Abnahme des Kochsalzgehalts während des Chlorhungers von 0,40168 % auf 0,28302 %; dann in fünf Tagen Zunahme auf über die ursprüngliche Höhe (0,42308 %). Der Wassergehalt sank von 79,09 % auf 78,2144 %, stieg dann wieder auf 79,926 %. Eine im Original nachzusehende Betrachtung führt zu dem Schluss, dass das Blut an den während des Versuchs eingetretenen Veränderungen relativ grössern Antheil nahm, als der Gesammtorganismus.

Das Körpergewicht sank während des Chlorhungers von 57,1912 auf 56,7012 Kilogrms., stieg dann in 5 Tagen auf 58,3112 Kilogrms. Auch hier zeigt sich also bei der Restitution

ein Plus über den Verlust, zum grossen Theil durch Wasser bedingt. —

Eine Schlussbetrachtung lässt die Verff. zu der (leider nur zu zeitgemässen und bedenklichen) Ansicht kommen, dass der stärkere Salzgehalt der Speisen, das besondere Salzen derselben entbehrlich sei, der Kochsalzzusatz nur ein Genussmittel.

Aus wohl nicht beweisenden Zahlen, betreffend die Harnstoffsecretion bei gemischter Diät für eine Woche ohne Kaffe und für eine Woche mit Kaffe schliesst *Noyes*, dass unter dem Einfluss des Kaffe's die Harnstoffausscheidung vermehrt worden sei.

Parkes verglich in zwei Versuchsreihen die Grössen der Stickstoffausscheidung bei Körperruhe und bei starker Bewegung je bei zwei normalen Menschen.

Die erste Untersuchung wurde folgendermaassen geführt. In einer ersten 6tägigen Periode lebten die beiden Männer (75 und 56 Kilogrms.) in gewöhnlicher Weise, mit gemischter Nahrung und Beschäftigung; in der zweiten 2tägigen Periode erhielten sie nur Kohlenhydrate und Fett (ausser Wasser und Thee) und beobachteten völlige Ruhe, jedoch nicht im Bett; in der dritten viertägigen Periode war die Lebensweise wieder, wie in der ersten. Darauf folgte die vierte zweitägige Periode mit wiederum nur der stickstofflosen Nahrung, wie in der zweiten, aber mit lange anhaltender, zuletzt ermüdender Bewegung an beiden Tagen. Endlich die letzte 4tägige Periode wieder wie die erste und dritte.

In dieser Untersuchung war die in der gemischten Nahrung enthaltene Stickstoffeinfuhr nicht bekannt, aber bei nahezu constanter Art und Grösse der Nahrung schwankte das Körpergewicht in der ersten Periode nur um 500 Grms., und die tägliche Stickstoffausscheidung zeigte nur die gewöhnlichen kleinen Schwankungen. Im Mittel ergaben sich folgende Zahlen (Grms.) für den Tag:

	Harnstoff	Gesammtstickstoff im Harn	Stickstoff ausser Harnstoff
A.	35,001 (0,517)	17,973 (0,265)	1,639 (0,024)
B.	25,925 (0,512)	13,409 (0,265)	1,313 (0,026)

Die eingeklammerten Zahlen bedeuten die hier in auffallender Weise übereinstimmenden Werthe für 1 Kilogrm. Körpergewicht. (Der Gesammtstickstoff wurde durch Glühen mit Natronkalk bestimmt.)

Der Koth wurde nur am vorletzten Tage dieser Periode untersucht und ergab 1,642 und 1,98 Grms. Stickstoff, ent-

sprechend an diesem Tage für A = $^1/_{13}$, für B = $^1/_8$ der Gesammtstickstoffausgabe.

Für Perspirationsverlust ergeben sich (indirect) für diesen Tag 893 und 866 Grms.

Als die Männer nun bei völliger Ruhe täglich nur 879,7 und resp. 677,5 Grms. Stärke und Zucker (trocken) mit 124,7 und resp. 84,4 Grms. Fett erhielten, sank das Körpergewicht in zwei Tagen von 67,7 auf 66,5 und von 50,6 auf 49,8 Kilogrms., an Harnstoff wurde im Ganzen nur 16,765 und 15 Grms., an Stickstoff 13,4 und 7 Grms. ausgeschieden, davon in den letzten 12 Stunden nur 5 und 4,2 Grms. Harnstoff und 3,017 und 2,17 Grms. Stickstoff im Ganzen. Die Perspirationsausgabe betrug am zweiten Tage 1155 und 1065,5 Grms.

Die Nahrung der folgenden vier Tage, wie zuerst, führte die Körpergewichte fast genau auf den alten Stand. Am ersten Tage betrug die Harnstoffmenge nahezu so viel, wie am ersten Hungertage und stieg dann. Im Ganzen betrug die Stickstoffausgabe an den vier Tagen um 28% und 17—18% weniger, als in der gleichen Zeit in der ersten Periode.

Während der zweitägigen Arbeitsperiode wurden 1218,1 und 946,8 Grms. Kohlenhydrat und 188,5 und 127,5 Grms. Fett aufgenommen. Die nach *Haughton*'s Formel (Ber. 1860. p. 392.) für das schliesslich ermüdende Gehen in der Ebene berechnete Arbeit betrug am ersten Tage 140839 und 107655 Kilogrmtr., am zweiten 194294 und 147515 Kilogrmtr. *A.* verlor 2 Kilogrms., *B.* nur $^3/_4$ Kilogrms. Körpergewicht, Ersterer mehr, Letzterer weniger, als in der zweiten Periode.

Die Harnstoffausscheidung betrug bei Beiden am ersten Arbeitstage nahezu 1 Grm. weniger (19,125 und 16 Grms.), als am ersten Tage der Ruhe; in der ersten Hälfte des zweiten Tages nahezu 0,5 Grm. weniger (7,865 und 8 Grms.), als in der entsprechenden Ruhezeit; dagegen in den letzten 12 Stunden, wesentlich Nachtruhe nach der Arbeit, 2 Grms. und resp. 1 Grm. mehr (7,14 und 5,2), als in der entsprechenden Ruhezeit. Die Gesammtstickstoffausscheidung betrug bei *A.* im Ganzen 1,589 Grm. mehr, als an den beiden Ruhetagen, und zwar vertheilt sich das Plus einigermaassen gleichmässig auf beide Tage; bei B war in den ersten 36 Stunden die Gesammtstickstoffausscheidung vermindert gegenüber der Ruhe, in den letzten 12 Stunden aber so vermehrt, dass im Ganzen auch ein Plus von jedoch nur 0,223 Grm. resultirt.

In der Ruhe verhielt sich der (durch Titriren bestimmte, daher im weitern Sinne zu nehmende) Harnstoff zum Gesammtstickstoff wie 1 zu 1,042 und resp. zu 1,13; bei der Arbeit wie 1 zu 1,126 und resp. zu 1,178. Die Stickstoffausgabe im Koth war in beiden Perioden klein und kaum als etwas vermehrt in der Arbeitsperiode anzusehen.

Die Phosphorsäureausfuhr zeigte sich in der Arbeitsperiode nicht verschieden von der in der Ruhe, die Schwefelsäure kaum vermehrt, das Kochsalz bedeutend vermindert in der Arbeitsperiode.

Die Perspirationsausgabe betrug am zweiten Tage 2221,5 und 1556,3 Grms., war also bei *A.* fast das Doppelte, bei *B.* das 1,5 fache vom Entsprechenden in der Ruhe.

Während der letzten 4tägigen Periode gewöhnlicher Lebensweise nahmen die Gewichte um $1^1/_2$ und $1^1/_4$ Kilogrms. zu. Ein bei beiden Personen sich zeigender bis auf den ersten Tag bei dem einen Individuum nur geringer Ueberschuss in der Harnstoff- und Stickstoffausfuhr gegenüber der entsprechenden Periode nach der Ruhe kann nicht mit Sicherheit in Zusammenhang mit der vorhergehenden Arbeit gebracht werden, weil die Nahrung nicht genau gleich in beiden Perioden war, und in der Nacharbeitsperiode etwas mehr stickstoffhaltige Nahrung eingeführt wurde.

Das Hauptresultat der Untersuchung ist demnach wiederum, dass Muskelarbeit im Ganzen nur eine sehr geringe Vermehrung der Stickstoffausscheidung im Harn und Koth veranlasst, und dass während der Arbeitszeit selbst die durch die auf den Harnstoff gerichtete Titrirung bestimmten Stoffe im Vergleich zu der übrigens entsprechenden Ruhe sogar etwas vermindert waren, dafür aber vermehrt in der der Arbeit folgenden Ruhe.

Die zweite Untersuchung wurde wieder an *A.* und einem dritten Individuum (70 Kilogrms.) angestellt. Dies Mal blieb die (gemischte) Diät während 16 Tagen genau gleich und die Stickstoffzufuhr war bekannt, täglich 19,61 Grms., im Ganzen 313,76 Grms. Wiederum folgten einer ersten 4 tägigen Periode mit gewöhnlicher Beschäftigung 2 Ruhetage, dann wieder 4 gewöhnliche Tage, darauf 2 Arbeitstage, endlich 4 gewöhnliche Tage.

Die Nahrung erhielt das Körpergewicht und bedingte für die 16 Tage nahezu Stickstoffgleichgewicht; im Harn wurden 303,660 und resp. 307,257 Grms. Stickstoff ausgeschieden, im Koth (drei Mal untersucht) der Rest (mit geringem Ueberschuss).

Die Arbeit (Gehen) in der vierten Periode wird zu 129198 und 125120 Kilogrmtr. am ersten Tage, zu 194798 und 188605 Kilogrmtr. am zweiten Tage berechnet.

Auffallend ist bei im Ganzen mit Schwankungen bis zur Arbeitsperiode constantem Gewicht, dass bei beiden Menschen am ersten Ruhetage eine grössere (4—500 Grms.) am zweiten Ruhetage eine kleinere mit entsprechender Harnstoffvermehrung begleitete Abnahme des Körpergewichts stattfand, welche in der darauf folgenden gewöhnlichen Periode wieder eingebracht wurde, und für welche sich keine bekannte, etwa äussere Veranlassung fand.

An den beiden Arbeitstagen trat grosser Gewichtsverlust ein, 1500 und 1400 Grms. am ersten Tage, 1000 Grms. am zweiten; an den vier letzten Tagen wurde dieser Verlust nach und nach wieder eingebracht.

Die Stickstoffausscheidung zeigte folgendes Verhalten:

		A			C		
		Harnstoff	Gesammtstickstoff	Stickstoff ausser Harnstoff	Harnstoff	Gesammtstickstoff	Stickstoff ausser Harnstoff
	1.	37,668	17,886	0,308	41,245	20,417	1,170
	2.	35,695	16,810	0,153	34,587	17,518	1,378
	3.	36,300	19,212	2,272	34,425	17,090	1,025
	4.	37,355	17,520	0,088	38,280	18,983	1,119
Ruhe	5.	39,750	20,104	1,544	40,6	20,120	1,175
	6.	19,932	9,855	0,553	22	11,278	1,012
		17,010	8,315	0,377	15,6	7,544	0,264
	7.	34,04	15,920	0,035	34,5	16,682	0,582
	8.	37,44	17,608	0,236	39,2	18,615	0,332
	9.	38,94	19,382	1,210	41,4	20,582	1,262
	10.	34,08	17,540	1,626	35,035	18,061	1,712
Arbeit	11.	35,5	18,478	1,912	39,96	18,99	0,342
	12.	15,05	7,357	0,324	19,492	10,053	0,957
		26,741	13,457	0,978	21,600	10,875	0,795
	13.	43,65	21,25	0,88	38	20,25	2,517
	14.	39,5	19,942	1,509	40,15	19,273	0,537
	15.	42,9	23,488	3,459	35,625	19,248	2,623
	16.	37,195	19,536	2,179	41,86	21,597	2,063

Sehr merkwürdig ist die bei beiden Männern für den ersten Tag der möglichsten Ruhe des Körpers sich ergebende Steigerung der Harnstoff- resp. Stickstoffausscheidung im Harn; am zweiten Ruhetage war, bemerkt *P.*, die Ausscheidung auch noch über dem Mittel der vorhergehenden Periode. Dazu kommt, dass die Stickstoffausscheidung im Koth während der

Ruhe nicht etwa vermindert, sondern auch vermehrt war. Da die Erscheinung sich bei beiden Individuen in so gleichmässiger Weise zeigte, so kann nicht wohl an eine so zu sagen zufällige Schwankung gedacht werden.

Daran schliesst sich nun auch noch weiter ebenfalls ganz übereinstimmend bei beiden Individuen die Abnahme der Harnstoff- resp. Stickstoffausscheidung im Harn am 7. Tage, d. h. am ersten Tage der gewöhnlichen Beschäftigung nach der völligen Ruhe. (Uebrigens darf doch auch der 9. und 10. Tag wiederum bei beiden Individuen nicht ausser Acht gelassen werden, dieselben mahnen zur Vorsicht.)

Die Arbeitsperiode zeigt dieselben Erscheinungen, wie in der ersten Untersuchung, und verhält sich entgegengesetzt der Ruheperiode; verglichen mit dem ersten Ruhetage ist wenigstens bei A die Harnstoffausscheidung am ersten Tage vermindert, die Gesammtstickstoffausscheidung bei Beiden um 1,626 und 1,131 Grm. vermindert. Noch grösser ist diese Verminderung für die erste Arbeitshälfte des zweiten Tages (2,5 und 1,23 Grms.), während sie in der zweiten (Ruhe-) Hälfte dieses Tages ansehnlich vermehrt ist, um 5,142 und 3,331 Grms. Für die zwei Arbeitstage im Ganzen ergiebt sich allerdings eine Zunahme der Stickstoffausscheidung um ungefähr 1 Grm. gegenüber den beiden Ruhetagen, aber dieselbe kommt ganz auf die letzten 12 Stunden, also auf die Ruhe nach der Arbeit.

Der 13. Tag war in Folge der Ermüdung fast vollständiger Ruhetag, und hier zeigt sich wiederum die Stickstoffausscheidung vermehrt, ganz ähnlich, wie am ersten Ruhetage nach der ersten Periode; die Vermehrung ist besonders gross gegenüber dem den beiden Ruhetagen folgenden 7. Tage (5,33 und 3,568 Grms.); und im Ganzen blieb während der letzten Periode vermehrte Stickstoffausscheidung, welche auch die Zufuhr, bemerkt *P.*, übertroffen haben muss. Bemerkenswerth ist die namentlich bei C bald nach der Bewegung auftretende Vermehrung des Stickstoffs ausser Harnstoff, die aber bei Beiden während der letzten Periode sich zeigt, im Allgemeinen in Uebereinstimmung mit der ersten Untersuchung. *Parkes* meint, die Vermehrung möchte auf Zunahme der Kreatininausscheidung beruhen (Ref. verweist auf seine solche Vermuthung in der That bestätigenden Beobachtungen über den Gang der Kreatinausscheidung beim Hunde während und nach der Arbeit in Zeitschr. f. rat. Medicin. Bd. 31. p. 325. 327. 331).

Im Koth bestimmte *Parkes* am 4., 6. und 12. Tage den Stickstoffgehalt, derselbe betrug für A 1,227, 1,486, 2,138 Grms., für C 0,644, 1,091, 1,504 Grms. Durch die grössere Stickstoffausfuhr im Koth bei A wird für die ersten 12 Tage die Differenz zwischen A und C in dem Harnstickstoff beinahe ausgeglichen.

Für die Perspirationsausgaben ergiebt sich eine bedeutende Steigerung an den beiden Arbeitstagen, am ersten auf über das Doppelte der vorhergehenden Tage; in der letzten Periode nach der Arbeit dagegen ist die Perspirationsausgabe an allen Tagen weit unter dem Mittel (zum Theil nur die Hälfte) der der Arbeit vorausgehenden Zeit.

Parkes gläubt aus dem Verhalten der Stickstoffausscheidung bei Ruhe (Vermehrung), bei Bewegung (Verminderung) und und nach der Bewegung (Vermehrung) schliessen zu müssen, dass der Muskel während der Arbeit mehr Stickstoff ansetzt, als er ausgiebt, und dann während der Ruhe umgekehrt mehr ausgiebt, als er ansetzt; Muskelarbeit sei mit Wachsthum des Muskels verbunden (vergl. unten die auf anderm Wege gewonnene übereinstimmende Schlussfolgerung *Baxter*'s). *Parkes* führt seine Ansicht und Deutung der Versuchsergebnisse in dieser Richtung noch weiter aus, was im Orig. nachgesehen werden mag. Es ist offenbar noch nicht so weit, um diesen Schluss mit einiger Sicherheit ziehen zu können, denn es wäre z. B. sehr wohl denkbar, dass während und unter der Wirkung der Muskelarbeit der Umsatz in anderen Geweben eine Verminderung erführe und dass in Folge davon die Stickstoffausscheidung während der Arbeit vermindert wäre. Indessen haben die bereits oben angezogenen Versuche des Ref. nun allerdings ergeben, dass grade das hauptsächliche stickstoffhaltige Umsatzproduct des Muskels, das Kreatin, während der Arbeit in verminderter Menge ausgeschieden wird, was dieselbe Erscheinung ist, wie sie sich auch unter solchen Ernährungsbedingungen zeigt, unter denen in der Ruhe auf Ansatz im Muskel geschlossen werden kann; damit ist aber freilich noch nicht bewiesen, dass die Erscheinung, die Abnahme der Kreatinausscheidung in beiden Fällen auf derselben entferntern Ursache beruhe, nämlich in beiden Fällen auf Ansatz. Einige Zeit nach der Arbeit wird, wie es *Parkes* voraussetzt, allerdings Kreatin in vermehrter Menge ausgeschieden und dadurch jene Verminderung wieder eingebracht.

Voit fand weder beim Hunde noch beim Menschen in Folge von angestrengten Arbeitsleistungen eine Vermehrung des Kreatiningehalts des Harns.

Noyes beobachtete bei zwei Personen, die zuerst eine Woche bei vegetabilischer Diät und gewöhnlicher Beschäftigung untersucht worden waren, im Laufe der folgenden Woche bei gleicher Diät aber stärkerer Körperbewegung eine sehr geringe Vermehrung der (durch Titriren bestimmten) Harnstoffausscheidung, die jedoch kaum, wie auch der Verf. meint, ernstlich in Anschlag gebracht werden kann. Bei einem dritten Individuum würde eher eine sehr geringe Verminderung zu bemerken sein und wenn diese kleinen Differenzen berücksichtigt werden sollen, so liegen sie bei den drei Personen so, wie der Verf. hervorhebt, dass da, wo am wenigsten Arbeit geleistet wurde, die Zunahme am grössten, wo am meisten geleistet wurde, die Abnahme sich zeigte. Aber zugleich ermüdete die Arbeit das Individuum am meisten, welches die grösste Zunahme zeigte, und am wenigsten dasjenige, welches eher Abnahme der Harnstoffausscheidung darbot. Die dritte Person liegt in beiden Beziehungen in der Mitte zwischen jenen beiden.

Der Verf. meint, ebenso wie *Hermann*, dass sich hiernach vielleicht die Differenzen in den verschiedenen Beobachtungen über das Verhalten der Harnstoffausscheidung bei Bewegung aufklären könnten, nämlich Vermehrung bei wahrhaft anstrengender, erschöpfender Arbeit, keine Vermehrung bei mässiger, den Kräften angemessener Arbeit. *Noyes* macht für diese Auffassung noch besonders das Verhalten einer vierten Person geltend, einer mässig alten, schlecht genährten Frau, die sehr leicht durch Körperbewegung erschöpft wurde, bei Theilnahme an den Versuchen der anderen drei vor Ermüdung davon abstehen musste und während der ganzen Beobachtungszeit mehr Harnstoff ausschied, als die übrigen; dies zeigte sich jedoch nicht grade an den Tagen, an denen der Versuch zu stärkerer Leistung gemacht wurde.

Dass die Muskelarbeit nicht oder nicht ausschliesslich auf Kosten stickstoffhaltiger Nährstoffe geleistet wird, zeigt *Douglas* an der Leistungsfähigkeit einer Minimalzufuhr von Eiweisstoffen, wie sie Gefangene in Madras erhalten. Aus der im Orig. sowie im chemischen Centralblatt 1868. Nr. 7 mitgetheilten Kosttabelle ergiebt sich nämlich, dass die arbeitenden Gefangenen täglich im Mittel nicht ganz 100 Grms. Eiweiss, die nicht arbeitenden nicht ganz 80 Grms. Eiweiss erhalten, und zwar ist dies nach dem Verf. hoch gerechnet. Die letztere Quantität Eiweisssubstanz ganz in Form von Muskelgewebe der Oxydation unterliegend gedacht würde nach *Frankland*'s Auswerthungen (vorj. Ber. p. 356) 143000

bis 147000 Kilogrmtr. an totatem theoretischen Nutzeffect liefern; wird mit *Fick*, *Wislicenus*, *Frankland* die Hälfte desselben als wirkliche, mechanische Arbeit gerechnet, so reicht dieselbe noch nicht einmal hin um die tägliche Herz- und Respirationsarbeit (80000 Kilogrmtr.) zu decken.

Haughton bemerkte, er habe gleichfalls solche Bergbesteigungsversuche gemacht, wie *Fick* und *Wislicenus*, und auch dabei die Ueberzeugung gewonnen, dass *Liebig*'s Theorie von der Quelle der Muskelkraft nicht richtig sein könne.

Noyes verglich den 12stündigen Tagesharn und den Nachtharn von 7 Tagen, an denen er um 6 Uhr Morgens aufstand und den Nachtharn entleerte, dann reichlich frühstückte, bald darauf sich bis 6 Uhr Abends wachend zu Bett legte, den Tagesharn entleerte, dann dieselbe Mahlzeit wie des Morgens genoss und bald darauf frühzeitig schlafen ging. Beide Perioden waren auf solche Weise so ähnlich wie möglich gegemacht, bis auf den Unterschied des Schlafens und Wachens. Während des Wachens beschäftigte sich der Verf. mit geistiger Arbeit.

Es war nun die Menge des Tagesharns regelmässig beinahe genau das Doppelte des Nachtharns. Das specifische Gewicht zeigte keine constanten Differenzen, im Mittel war es für den Tagesharn etwas kleiner. Die Menge der festen Theile (nach einer Formel berechnet) betrug im Tagesharn im Mittel um 70% mehr, als im Nachtharn, und zwar mit grosser Regelmässigkeit. Der Nachtharn war constant stark sauer, der Tagesharn deutlich alkalisch, eine Differenz, die nicht durch Einfluss von Nahrungsaufnahme bedingt sein konnte, weil die beiden gleichen Mahlzeiten in der gleichen zeitlichen Beziehung zu den beiden Harnen standen. Die Menge des Chlors in den beiden Harnen war beinahe genau proportional den Harnmengen, im Tagesharn viel mehr, als im Nachtharn. Die Harnstoffmenge endlich betrug im Tagesharn im Mittel 31% mehr als im Nachtharn (8,61 und 6,56 Grms.), und zwar weichen die einzelnen Tage nicht viel von diesem Verhältniss ab.

In Betreff der Frage über den Ursprung des Harnstoffs und damit zugleich in Betreff der Frage, welches Gewebes Umsatz der im Harn ausgeschiedene Harnstoff wesentlich repräsentirt wurden verschiedene Ansichten und Vermuthungen ausgesprochen. *Voit* hebt zwar ausdrücklich hervor, dass in den Muskeln gesunder Thiere keine Spur von Harnstoff zu finden ist, bleibt aber trotzdem dabei, dass der Harnstoff zum grössten Theil in den Muskeln entstehe, weil dieselben 45%

der Körpermasse ausmachen und sehr reichlich mit neuem Ernährungsmaterial versorgt werden (vergl. d. vorj. Ber. p. 346). Dass aber Harnstoff etwa aus Kreatin entstehe, bestreitet *Voit* auf Grundlage seiner oben berichteten Untersuchungen sehr entschieden. Der Harnstoff soll also neben dem Kreatin im Muskel entstehen, und dass man ihn daselbst nicht finde, das wundert *Voit* gar nicht, weil er wegen seiner grossen Löslichkeit durch den beständig durch die Organe gehenden Flüssigkeitsstrom gleich weggeschwemmt werden müsse*).

Fuller meint aus dem Verhalten bei der sog. Azoturie von *Willis* schliessen zu müssen, dass der Harnstoff nur zum Theil von dem Stoffwechsel oder der Abnützung der Gewebe stamme, anderntheils gleich aus den ersten Processen der Assimilation der Nahrungsstoffe.

Huppert berührt die in Rede stehende Frage bei Gelegenheit seiner noch zu berücksichtigenden Ueberlegungen über den diabetischen Zustand, geht von der gewiss sehr gerechtfertigten Annahme aus, dass die Bildung der Blutkörper mit der Eiweisszufuhr gleichen Schritt halte, und dass das im Körper umgesetzte Eiweiss grossentheils in der Form von Blutkörpern umgesetzt werde und spricht daher die Vermuthung aus, dass der Harnstoff aus dem Zerfall der Blutkörper unter Abspaltung von Zucker entstehen möge. Das Erstere, den Ursprung des Harnstoffs aus dem Zerfall der Blutkörper suchten schon vor längerer Zeit *Führer* und *Ludwig* wahrscheinlich zu machen, für das Letztere, das gleichzeitige Entstehen des Harnstoffs mit dem Zucker sprach jüngst *Gaethgens* sich aus (vorj. Ber. p. 339). Wie eine neuere Untersuchung des Ref. gleichfalls auf diese Ansicht hinführt, ist in der Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. 31. p. 258—280 zu ersehen.

Bei dem von *Huppert* vermutheten Ursprung des Harnstoffs würde derselbe, wie der Verf. hinzufügt, durch seine Menge im Harn in so fern ein Mass für den Umfang der stattgehabten Oxydation bilden, als, wie *Huppert* meint, anzunehmen sein würde, dass die Blutkörper während sie die Oxydationsprocesse vollziehen helfen, jenem Zerfall unterliegen.

---

*) Dies ist natürlich ein Nothbehelf, und zwar genau derselbe, mit welchem man auch noch die normale Zuckerbildung in der Leber zu retten sucht (vergl. z. B. in der Zeitschrift für Biologie. III. p. 434), in welcher sich auch kein Zucker nachweisen lässt, wenn man nicht dem unter abnormen Verhältnissen sehr leicht in Zucker übergehenden Leberamylum postmortale Gelegenheit dazu giebt oder im Leben Diabetes verursacht.

In diesem Sinne würde demnach die Harnstoffvermehrung im Fieber auf gesteigerte Oxydation hinweisen.

Während im gesunden Zustande, bemerkt *Huppert*, nach Unterbrechung der Nahrungszufuhr den Ermittlungen *Voit's* zu Folge der Körper zunächst von dem Vorrathseiweiss lebt, das Organeiweiss nur sehr sparsam angegriffen wird, ist zu vermuthen, dass beim Fieberkranken Verhältnisse bestehen, vermöge deren die Hemmung gegen den Verbrauch des Organeiweisses aufgehoben ist, so dass denn auch Fieberkranke die Nahrungsentziehung länger und leichter ertragen, als Gesunde, und bis zum Tode mehr an Gewicht verlieren können, als ein Gesunder. Möglicherweise bestehe auch, meint *Huppert*, ein Verhältniss gegenseitiger Abhängigkeit zwischen der Störung des Wärmeregulators und desjenigen Mechanismus, welcher das Organeiweiss vor dem Verbrauche schützt. Der Fieberkranke benutzt, meint *Huppert*, in viel höherm Maasse, als der Gesunde Eiweisssubstanz seiner Organe als Material zur Blutbildung.

Im Diabetes findet nun auch, wie bei dem Fieberkranken, ein vermehrter Verbrauch von Organeiweiss statt; während aber dieses beim Fieberkranken der Oxydation diene, wie beim Gesunden in geringerer Menge, sei das beim Diabetiker nicht der Fall: das Organeiweiss des Diabetikers werde nicht zu Blutkörperbildung verwendet, sondern wahrscheinlich in Folge des erhöheten Stoffverbrauchs in den Organen selbst zersetzt, und darauf würde die Verminderung der Oxydation der stickstofflosen Substanz, des Zuckers, im Diabetes beruhen. Einige Momente scheinen dem Verf. darauf hinzudeuten, dass der Diabetes vielleicht in einem erhöheten Muskelstoffwechsel bestehe. Die Gewebe des Diabetikers zeigen im Allgemeinen, wie bekannt grosse Neigung zum Zerfall, „Widerstandslosigkeit“ Vulnerabilität. Auch *Zimmer* hält es für naheliegend, in manchen Fällen die Muskeln als „Sitz eines Diabetes“ zu beargwöhnen.

Pettenkofer und *Voit* theilten weiter ausgedehnte Untersuchungen über den Stoffwechsel jenes Diabetikers mit, von dessen Verhalten bei reichlicher und eiweissreicher gemischter Nahrung nach früherer Mittheilung im Ber. 1865. p. 327 Nachricht gegeben wurde. Die Untersuchung und Vergleichung mit dem Gesunden wurde ausgedehnt auf 24 stündige Inanition (bei welcher nur Fleischextract gereicht wurde), auf Ernährung mit mittlerer, für die Ruhe eines Gesunden ausreichender gemischter Kost, auf den Fall der eiweissfreien Nahrung und den Fall der eiweissreichen Nahrung ohne Kohlenhydrat.

Die beiden hauptsächlichen thatsächlichen Unterschiede im Resultate des Stoffwechsels des Diabetikers und des Gesunden sind erstens der grössere Verbrauch unter allen Umständen gegenüber dem Gesunden und dazu zweitens die geringere Sauerstoffaufnahme, welcher der Abgang der grossen Mengen unverbrannten Zuckers entspricht, welche beiden letzteren Thatsachen die Verff. früher wenigstens in die Beziehung zu einander bringen wollten, dass sie die Verminderung der Sauerstoffaufnahme oder Sauerstoffbindung als das Primäre das Auftreten des Zuckers im Harn als das Secundäre, als die Folge der aus der verminderten Aufnahme geschlossenen Sauerstoffarmuth des Blutes ansehen wollten (s. den Ber. 1865. p. 328). Hierüber vergl. weiter unten.

Der vermehrte Umsatz oder Zerfall eiweissartiger Stoffe beim Diabetiker zeigt sich an der gegenüber der früheren unrichtigen Ansicht von allen neueren Beobachtern, zuletzt von *Gaethgens* (vorj. Bericht p. 337 u. f.) hervorgehobenen und auch von *Pettenkofer* und *Voit* gefundenen bedeutend vermehrten Harnstoffausscheidung. Die Untersuchungen der Verff. bei den verschiedenen Ernährungsweisen rechtfertigen vollkommen die oben notirte Auffassung *Huppert's*, dass beim Diabetiker das Hinderniss, welches im gesunden Zustande einen stärkern Umsatz des Organeiweisses nicht zu Stande kommen lässt, beseitigt oder geschwächt ist, auch bei reichlicher Zufuhr setzt der Diabetiker noch vom eigenen Fleisch zu, die Eiweisszersetzung steigt mit der Eiweisszufuhr in viel rascherem Verhältniss, als beim Gesunden. Auch *Pettenkofer* und *Voit* meinen, dass unter Umständen das Organeiweiss weniger stabil werde, so dass mehr als 1—2 % davon täglich losgelöst werde, eine Hinfälligkeit, für die die Verff. gleichfalls die von *Huppert* hervorgehobenen Eigenthümlichkeiten sämmtlicher Gewebe des Diabetikers geltend machen.

Dem gesteigerten Fleischverbrauch geht, wie die Verff. hervorheben, eine Vermehrung der Aschenbestandtheile im Harn parallel, gewöhnlich deckt auch hier die Zufuhr nicht die Ausfuhr.

Nach der Untersuchung der Exspirationsausgaben berechnet sich für den Diabetiker auch ein bedeutender Mehrverbrauch von Fett gegenüber dem in gleicher Weise ernährten Gesunden, und es werden somit, da auch der Wasserverbrauch beim Diabetiker sehr vermehrt ist, alle Bestandtheile des Körpers im Diabetes unter sonst gleichen Umständen in grösserem Maass-

stabe verbraucht, als unter normalen Verhältnissen, und dazu kommt nun die bedeutend geringere Sauerstoffaufnahme.

Bei mittlerer Kost, die für den Gesunden völlig ausreichte, brauchte derselbe 832 Grms. Sauerstoff im Tage, der Diabetiker nahm nur 680 Grms. auf. Bei sehr eiweissreicher Kost, bei welcher der Gesunde und der Diabetiker nahezu gleichviel Harnstoff ausschieden (61 und 62 Grms.), nahm der Gesunde 863 Grms. Sauerstoff, der Diabetiker nur 613 Grms. auf; bei eiweissfreier Nahrung jener 850 Grms., dieser 610 Grms. Während der 24stündigen Hungerperiode gar nahm der Diabetiker nur 340 Grms. Sauerstoff auf, der Gesunde 760 Grms., obwohl der Eiweissverbrauch, die Stickstoffausfuhr im Harn unter diesen Umständen bei Beiden gleich war.

Da nun im gesunden Körper durch Uebermaass der Nahrung der Umsatz ausserordentlich gesteigert werden kann, namentlich nach *Voit's* Erfahrungen beim Hunde durch Vermehrung der Fleischzufuhr, ohne dass Diabetes eintritt, und da auch ein Zusatz von Fett oder Kohlenhydrat zum Eiweiss, die Einführung der grössten Zuckermengen in den Magen keinen Diabetes bedingt, so kann, schliessen die Verff., auf dem vermehrten Umsatz allein der Diabetes nicht beruhen; es bedingt in der Norm die vermehrte Zufuhr, sobald mehr umgesetzt wird, auch entsprechende Steigerung der Sauerstoffzufuhr. Dabei fügen die Verff. auch sogleich den Schluss hinzu, dass auch auf vermehrter Zuckerbildung im Körper der Diabetes nicht beruhen könne, weil nämlich die vermehrte Zufuhr von Zucker in den Magen keinen Diabetes macht. Da nun auf der andern Seite in der Norm auch nicht die verminderte Sauerstoffaufnahme Diabetes bedingt, so fern nämlich bei Einführung von mehr Stoff, als verbrennen kann, entweder keine Zersetzung oder Ansatz von Eiweiss und Fett erfolge, so kann auch auf dieser verminderten Sauerstoffaufnahme, wie sie thatsächlich beim Diabetiker vorliegt, allein der Diabetes nicht beruhen. Aber auch grössere Zersetzung verbunden mit geringerer Sauerstoffaufnahme würde noch nicht die Zuckerausscheidung im Harn nach sich ziehen, sondern es handelt sich nach *Pettenkofer* und *Voit* um ein „Missverhältniss zwischen dem Gang der Zersetzung und der Sauerstoffaufnahme", nämlich um ein Missverhältniss eines unabhängig von der Sauerstoffaufnahme zuerst stattfindenden Zerfalls der Eiweisskörper einerseits und des im Körper vorhandenen zur Oxydation der bei diesem Zerfall entstehenden Producte disponiblen Sauerstoffs anderseits. Grade in den Erscheinungen beim Diabetes nämlich erkennen die Verff. das Zeichen, dass eine vorgängige

Zersetzung und die Verbrennung der dabei entstehenden Producte unabhängig von einander erfolgen, wahrscheinlich aber beim Gesunden auf gleichen Gang regulirt werden, so dass der Gang der Zersetzung, des Zerfalls bis zu einem gewissen Grade an den verfügbaren Sauerstoff gebunden sei. Beim Gesunden, so meinen die Verff., entstehe beim Zerfall der Eiweisskörper Fett und dabei bleibe es stehen, dasselbe werde vollständig oxydirt und was etwa übrig bleibe, könne angesetzt werden; beim Diabetiker gehe der Zerfall weiter, durch zu geringen Sauerstoffzutritt entstehe aus dem Fett nur Zucker, welcher nicht, wie das Fett, unverbrannt im Körper verbleiben könne.

Damit wird aber doch nun wieder, nach des Ref. Verständniss, der Zuckerabgang im Harn von dem verminderten Sauerstoffzutritt abhängig gemacht, wenn nicht ein weiteres primäres Moment angenommen werden soll, welches die Verff. aber nicht andeuten (vielleicht obige „Regulirung"?) welches zuerst etwa unabhängig von verminderter Sauerstoffaufnahme in den Körper bedingen sollte, dass statt vollständiger Oxydation des aus der Zersetzung von Eiweisskörpern hervorgehenden Fettes die angenommene unvollständige Oxydation zu Zucker stattfände: gewöhnlich schreite bei mangelndem Sauerstoff die Umsetzung nicht so weit wie beim Diabetes: aber was bedingt denn ungewöhnlicher Weise, dass sie weiter schreitet?

An die Bildung des Zuckers als solchen, als Zwischenstufe der Oxydation oder der Zersetzung, soll aber auch wieder nach der Verff. Meinung nicht der Diabetes geknüpft sein, denn es ist, obwohl sie Zuckerbildung im Körper nicht für pathologisch halten, ihnen doch für die Diabetesfrage gleichgültig, ob der Zucker auch im normalen Organismus ein Mittelglied der Zersetzung bilde oder nicht: „der Zucker bleibt nur bestehen, weil zu wenig Sauerstoff da ist, um ihn zu verbrennen": und doch soll der Diabetes nicht auf vermindertem Sauerstoffzutritt allein beruhen, sondern nur dann, „wenn die gewöhnliche oder die gesteigerte Zersetzung über Stoffe hinausgeht (soll wohl heissen: bis zu Stoffen führt), welche unverbrannt nicht im Körper bleiben können", als solchen Stoff bezeichnen die Verff. aber selbst eben an der einen Stelle den Zucker, und meinen an einer andern Stelle, der Gesunde könne möglicherweise auch 700 Grms. Zucker im Tage bilden, aber auch zerstören.

Spätere Betrachtungen (p. 440), die sich auch auf den Diabetes insipidus verbreiten, führen die Verff. übrigens zu

dem Schluss, dass weder die Zuckerausscheidung, noch die aus der verminderten Sauerstoffaufnahme geschlossene Sauerstoffarmuth des Körpers das Wesentlichste im Diabetes seien, sondern vielmehr sei dieses die gesteigerte Zersetzung; Diabetes insipidus: ein Diabetes ohne Zucker, vorübergehende Zuckerausscheidung im Harn unter verschiedenen Umständen: kein Diabetes; hier hätte vielleicht auch auf die sog. Azoturie hingewiesen werden können, welche nach *Sieveking* mit Diabetes soll abwechseln können, und für welche *Fuller* es als charakteristisch hervorhebt, dass schon sehr geringe körperliche Bewegung grosse Ermüdung mit sich bringt.

In ihrer frühern Mittheilung sprachen *Pettenkofer* und *Voit* es als ihre Ansicht aus, der Diabetes möge auf verminderter Sauerstoffbindung im Körper (durch die Blutkörper) beruhen (Ber. 1865. p. 328), und auf diesen Schluss führen doch auch wohl unausweichlich die Entwicklungen der Verff. p. 429—434 hin. Nun möchten aber jetzt die Verff. (p. 431 d. Orig.) die verminderte Sauerstoffbindung als den Diabetes bedingendes Moment weniger betonen, und dieses Bestreben ist gewiss durchaus begründet, weil ja doch offenbar verminderte Sauerstoffzufuhr keinen Diabetes bedingt. Aber wenn die Schlussfolgerungen nicht auf diesen Punkt hinführen sollen, dann musste in den Prämissen geändert werden. Ohne hier weiter darauf eingehen zu können mag doch unter Anderm die von den Verff. an einer spätern Stelle (p. 438) freilich auch beiläufig angedeutete Frage gestattet sein, ob nicht die Abnahme des Sauerstoffverbrauchs beim Diabetiker auch als Folge davon aufgefasst werden kann, dass derselbe so viel Material, welches sonst (in anderer Form, nicht als Zucker) der Oxydation unterliegt und viel Sauerstoff bindet, unverbrannt, unbenutzt hinausgeben muss, so fern der Zucker als solcher eben zu schnell ausgeschieden wird, sich der Verbrennung entzieht, und nun geringeres Sauerstoffbedürfniss da ist. Dass das Blut des Diabetikers an Sauerstoffarmuth litte, ist wenigstens noch nicht nachgewiesen, und geringe Sauerstoffaufnahme aus der Luft kann ebensowohl auf geringes Bedürfniss, verminderte Gelegenheit in feste Verbindung einzutreten hinweisen, wie auf verminderte Absorptions-Fähigkeit des Blutes oder der Blutkörper.

Die vorstehenden Bemerkungen beruhen übrigens vielleicht in so fern auf einer irrthümlichen Voraussetzung, als aus dem Schlusssatze der Abhandlung hervorzugehen scheint, dass die Verff. gewisse Fragen über den Causalnexus der von ihnen untersuchten Erscheinungen beim Diabetes gar nicht so weit

zu beantworten beabsichtigten, wie es im Verlauf der Abhandlung den Anschein gewinnen kann, denn die Verff. beanspruchen schliesslich nur, den Diabetes als „eine Aenderung in den normalen Zersetzungsprocessen, als eine Nutritionsstörung“ erkannt zu haben, eine Einsicht, die durch minutiöse Untersuchung aus dem Zusammenhange gerissener Organe nicht zu erlangen sei.

Der grösste Theil des von dem Diabetiker unter verschiedenen Umständen ausgeschiedenen Zuckers rührte nach den Berechnungen von *Pettenkofer* und *Voit* von den Kohlenhydraten der Nahrung her; war die Nahrung frei von Kohlenhydrat, so schied jener Diabetiker nie sehr viel Zucker aus; wurde nur Eiweiss und Fett zersetzt, so stieg mit dem Umsatz auch die Zuckermenge im Harn. So weit der im Harn ausgeschiedene Zucker nicht durch das Kohlenhydrat der Nahrung gedeckt wurde, reichte stets die zersetzte eiweissartige Substanz zur Deckung hin.

Wärme.

P. Bert, Chaleur animale. Article im Nouveau dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques. T. VI. 1867. p. 731.

T. Jürgensen, Ueber den typischen Gang der Tageswärme des gesunden Menschen. Deutsches Archiv für klinische Medicin. III. p. 166.

J. Davy, Some observations on the cuticle in relation to evaporation. Transactions of the royal society of Edinburgh. XXIV. P. I. p. 111.

G. E. Weisflog, Untersuchungen über die Wirkungen der Sitzbäder von verschiedenen Wärmegraden. Deutsches Archiv für klinische Medicin. II. p. 570. III. p. 460.

A. Walther, Ueber tödtliche Wärmeproduction im thierischen Körper. Centralblatt für d. medicin. Wissenschaften. 1867. No. 25.

A. Walther, Von der Wirkung strahlender Wärme auf den thierischen Organismus. Centralblatt für d. medicin. Wissensch. 1867. No. 49.

O. O. Heinze, Ueber das Verhältniss der schwereren Kopfsymptome zur Temperatur bei Pneumonieen. Archiv der Heilkunde. IX. p. 49.

H. Folet, Étude sur la température des parties paralysées. Gazette hebdomadaire. 1867. No. 12. 14.

A. Eulenburg und *L. Landois,* Die vasomotorischen Neurosen (Angioneurosen). Wiener medicinische Wochenschrift. 1867. No. 64. 65.

Th. Billroth, Ueber Wundfieber und accidentelle Wundkrankheiten. Archiv für klinische Chirurgie. 9. Band. p. 52.

F. Hoppe-Seyler, Ueber die Blausäure als antiphlogistisches Mittel. Medicin.-chemische Untersuchungen. Heft 2. p. 258.

C. Liebermeister, Ueber die antipyretische Wirkung des Chinin. Deutsches Archiv für klinische Medicin. III. p. 597.

J. Charcot et *C. Bouchard,* Sur les variations de la température centrale qui s'observent dans certaines affections convulsives et sur la distinction qui doit être établie à ce point entre les convulsions toniques et les convulsions cloniques. Gazette médicale. 1867. p. 157.

H. Huppert, Ueber die Ursache der postmortalen Temperatursteigerung. Archiv der Heilkunde. VIII. p. 321.
L. Thomas, Klinische Bemerkungen zur Thermometrologie nebst Agoniebeobachtungen. Archiv der Heilkunde. IX. p. 17.
W. Dybkowsky und *A. Fick*, Ueber die Wärmeentwicklung beim Starrwerden des Muskels. Vierteljahrsschrift der Zürich. naturforsch. Gesellschaft. 1867.
J. Schiffer, Ueber Wärmebildung im erstarrenden Muskel. Centralblatt für die medicin. Wissensch. 1867. No. 54.
J. Tscheschichin, Zur Fieberlehre. Deutsches Archiv für klin. Medicin. II. p. 588.
J. B. Frese, Experimentelle Beiträge zur Aetiologie des Fiebers. Dissert. Dorpat. 1866.
J. B. Frese, Das Verhalten der Körpertemperatur nach Transfusion gesunden Blutes. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie Bd. 40. p. 302.
C. Kettler, Einige Bemerkungen die Mittheilung Dr. *Frese's* über das Verhalten der Körpertemperatur nach Transfusion gesunden Blutes betreffend. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. Bd. 41. p. 542.
J. Breuer und *R. Chrobak*, Zur Lehre vom Wundfieber. Experimentelle Studie. Medicinische Jahrbücher. Wien. 1867. XIV. Heft 4. pag. 3.

Jürgensen prüfte den täglichen Gang der Temperatur im Mastdarm bei drei gesunden Individuen. Dieselben lagen im Bett, befanden sich also in völliger Körperruhe und genossen eine Normaldiät. Das Thermometer blieb während der ganzen Beobachtungszeit bis auf nothwendige kurze Unterbrechungen 5 Cm. tief im Mastdarm liegen und wurde alle fünf Minuten abgelesen, so dass im Tage 288 Beobachtungen gemacht wurden. Bei zwei Individuen erstreckten sich diese Beobachtungen über mehre Tage.

Das Resultat derselben fasst der Verf. folgendermaassen zusammen. Es zerfällt die 24stündige Periode in vier Temperaturabschnitte, nämlich ein Minimum, eine Periode der steigenden Temperatur, ein Maximum und eine Periode der sinkenden Temperatur. Das Minimum beginnt Nachts um 1 Uhr 30 M. und dauert bis 7 U. 30 M. Morgens, dann steigt die Temperatur zuerst langsam, dann rascher zu einer constanten Höhe, welche ungefähr um 10 U. 30 M. Morgens erreicht ist und bis Mittags 1 U. anhält. Um diese Zeit tritt gewöhnlich eine kurz dauernde Hebung auf, welche bald einer länger anhaltenden Senkung Platz macht. Von dieser aus wird gegen 4 Uhr Nachmittags im raschern Steigen das Tagesmaximum erreicht, welches bis 9 Uhr Abends sich fortsetzt. Das Absinken gegen das Minimum findet anfangs rasch, dann mit sehr lange anhaltenden Perioden constanter Temperatur statt. Bei den beiden älteren und weniger erregbaren Individuen betrug die Differenz zwischen Minimum ($37^0,4$; $36^0,9$)

Weisflog prüfte im Anschluss an die Untersuchungen *Liebermeister*'s und *Kernig*'s (Ber. 1859. p. 405, 1860. p. 407, 1864. p. 376) die Wirkung von Sitzbädern von verschiedener Temperatur auf die Temperatur der Achselhöhle. Das 30—60 Minuten einwirkende in steter Bewegung gehaltene Bad bewirkte bei Temperaturen von ursprünglich 13^0 bis 34^0 C. ein (0^0,65 nicht überschreitendes und nicht über die Normaltemperatur hinausführendes) Steigen der Achselhöhlentemperatur, mit Bädern von 34^0,5 bis 36^0,9 trat Gleichbleiben und Abnahme derselben ein.

In der Grösse der Temperaturerhöhung in der Achselhöhle unter der Wirkung der verschiedenen Bäder zeigte sich gar keine Gesetzmässigkeit, es konnte weder aus jener Temperaturerhöhung noch aus der Zeitdauer, während welcher sie entstanden war, auf die Badetemperatur geschlossen, aus dieser und der Zeitdauer die Wirkungsgrösse nicht vorausgesagt werden. Auch zeigte sich in dieser Beziehung keine gesetzmässige Beziehung zu der Anfangstemperatur der Achselhöhle. Nur im Allgemeinen zeigte sich, bemerkt *W.*, dass bei Einwirkung höherer Badetemperaturen die Temperatursteigerung in der Achselhöhle langsamer erfolgte, und dass diese Zunahme im Ganzen um so grösser war, je tiefer die Achselhöhlentemperatur vor dem Versuche unter der gewöhnlichen stand.

Der Verf. hält es für unzweifelhaft, dass das Steigen der Achselhöhlentemperatur auf Steigerung, die (sehr geringe) Abnahme in dem wärmern Bade auf Verminderung der Wärmeproduction zu beziehen sei, worüber das Orig. p. 574, 575 zu vergl. ist.

In einem Sitzbade von 16^0,3 stieg binnen 18 Minuten die Achselhöhlentemperatur von 36^0,7 auf 36^0,9, und den in dieser Zeit an das Badewasser abgegebenen Wärmeverlust berechnet der Verf. zu 88200 W. E., also 4900 für die Minute. Die erhöhete Achseltemperatur erhielt sich 20 Minuten lang, während welcher 39200 W. E. abgegeben wurden; darauf sank die Achseltemperatur binnen 13 Minuten auf den ursprünglichen Stand unter Abgabe von 24500 W. E. an das Badewasser.

Hinsichtlich der Erörterungen des Verfs. über die bei der Wärmeabgabe an das Badewasser wirksamen Bedingungen, so wie über die Wirkungen der Temperatur des den Körper umgebenden Mediums im Allgemeinen müssen wir auf das Orig. II. p. 581 u. III. p. 465 verweisen.

Walther setzte festgebundene Kaninchen und Hunde der directen Sonnenbestrahlung aus; die Temperatur des Thieres stieg bis etwa 46⁰ und das Thier starb, nachdem enorme Steigerung der Athem- und Pulsfrequenz eingetreten war. Ausserdem gingen Ausfluss aus dem Munde, Schleimfluss der Conjunctiva, Cyanose, Pupillenverengerung, Krämpfe dem Tode voraus. Nach dem Tode dauerte die Temperaturzunahme fort, bis zu 50⁰. In der Leiche fand sich Anämie der inneren Organe, nur die Lungen hyperämisch, die Muskeln starr, wie gekocht. Diese Starre trat erst nach dem Tode ein, und die Anämie der Organe deutet *W.* auch als Leichenerscheinung, da er dieselbe auch bei zuerst getödteten und dann der Bestrahlung ausgesetzten Thieren fand. Bei Fröschen und Schildkröten stieg unter der Bestrahlung die Temperatur bis auf 37⁰; die Thiere bewegten sich energischer, aber der Tod trat nicht ein, ebensowenig Starre der Muskeln.

Heinze sucht nachzuweisen, dass die im vorj. Ber. p. 374 notirte Schlussfolgerung *Liebermeister*'s bezüglich der durch länger bestehende erhöhete Körpertemperatur im Fieber direct bedingten Gehirnaffectionen wenigstens keine allgemeine Gültigkeit hat.

Folet hebt nach fremden und eigenen Beobachtungen hervor, dass in den beiweitem meisten Fällen Hemiplegie von einer nicht über 1⁰ betragenden Erhöhung der in der Achselhöhle der gelähmten Seite gemessenen Temperatur gegenüber der Temperatur der andern Achselhöhle begleitet ist. Diese Erscheinung erwies sich im Allgemeinen als unabhängig von dem Ort der Ursache der Hemiplegie. Folgte auf die Lähmung Atrophie, so trat Temperaturerniedrigung ein. Die Temperaturmessungen, so muss man wohl schliessen, müssen so vorgenommen sein, dass sie nicht die Temperatur des Körper-Innern anzeigten, sondern von der Temperatur der Haut wesentlich beeinflusst wurden; der Verf. berücksichtigt diese Frage nicht und findet daher besondere Schwierigkeiten, die Erscheinung der Temperaturerhöhung zu erklären, über deren Beseitigung das Original eingesehen werden mag. (Ueber die Temperaturmessung in der Achselhöhle vergl. d. Ber. 1864. p. 373; ausserdem *L. Güterbock*, die Temperaturverhältnisse in der Cholera, Archiv für pathol. Anatomie und Physiol. Bd. 38. 1867. p. 40, *Jürgensen* im Archiv für klinische Medicin III. p. 170, *Thomas* im Archiv der Heilkunde IX. p. 17—19.)

Eulenburg und *Landois* hoben gleichfalls hervor, dass der Lähmung von vasomotorische Fasern führenden Nervenstämmen

zuerst Erhöhung der Temperatur der betreffenden Körperoberfläche, später Erniedrigung folgt. Auf Lähmung der Vasomotoren und dadurch bedingte höhere Temperatur der Körperoberfläche, der Haut führt auch *Billroth*, in so fern er die Erscheinungen am Kaninchenohr nach Lähmung des Halssympathicus zum Vergleich herbeizieht, die von ihm nach Rückenmarksverletzungen beobachtete Temperaturerhöhung auf den gelähmten Theilen zurück, welche nach Verletzungen des Halstheils des Rückenmarks ganz besonders bedeutend sein können, meist schon in den ersten 24 Stunden über 40°. Näheres über die Art, wie und wo die Temperatur gemessen wurde, ist nicht angegeben; nur in einem Falle heisst es, dass die Temperatur der Achselhöhle (nicht gelähmt) mit der der paralytischen Schenkelbeuge verglichen wurde, und letztere 0,3—0,4° höher gefunden wurde.

Da nach Einführung von Blausäure in den Organismus das Venenblut hellroth bleibt, also der Oxydationsprocess gehemmt wird, so vermuthete *Hoppe-Seyler* auch eine Temperaturerniedrigung bei wiederholter Einverleibung kleiner nicht lebensgefährlich wirkender Dosen, und *Zaleski* fand diese Vermuthung bei Kaninchen bestätigt, bei denen die Temperatur von 38°,1 im Rectum unter der Wirkung der Blausäure z. B. binnen 56 Minuten auf 35°,2 sank, ähnlich in anderen Fällen; darauf erfolgte Erholung.

Nach *Liebermeister*'s Untersuchungen äussert das Chinin den die Temperatur erniedrigenden Einfluss, welchen dasselbe bei Fieberkranken in ausgesprochenem Maasse geltend macht, im fieberfreien Zustande nicht.

Charcot und *Bouchard* finden sowohl nach pathologischen Beobachtungen bei Menschen als auch nach Versuchen bei Thieren, dass nur dann, wenn die Krämpfe tetanischer Art sind, eine Steigerung der hoch oben im Rectum gemessenen Temperatur stattfindet, nicht aber bei klonischen Krämpfen. Die Verff. bringen dies, wie *Leyden*, der auch ein Gewicht auf die tetanische Art der Krämpfe legen wollte, in Beziehung zu den Angaben von *Béclard* betreffend die Wärmeentwicklung im Muskel bei der sogenannten statischen und dynamischen Contraction. Vergl. d. Ber. 1863. p. 370. *Wunderlich* wies übrigens schon jene Beziehung zurück, wie im Ber. 1864. p. 384 notirt wurde, und *Billroth* sieht sich auch genöthigt, gegenüber dem aus seinen und *Fick*'s Versuchen (Ber. 1863. p. 370) gezogenen Schluss, „die Illusion über die experimentell gefundene Erklärung der hohen Temperaturen bei Tetanus zu zerstören", weil ein Fall mit heftigem Opisthotonus in 18

Stunden tödtlich verlief ohne eine Spur von Fieber, von Temperaturerhöhung.

Dass zur Erklärung der postmortalen Temperatursteigerung die etwa bei der Muskelthätigkeit vor dem Tode erzeugte Wärme in Verbindung mit vermindertem Wärmeverlust nicht für alle Fälle ausreicht, und namentlich dann nicht, wenn die Temperaturzunahme länger anhält und keine Krämpfe dem Tode vorausgehen, entwickelt *Huppert* in Uebereinstimmung mit *Wunderlich*, *Eulenburg*, *Erb* (vergl. d. Ber. 1864. p. 384, 1866. p. 373), dasselbe abstrahirt auch *Thomas* aus seinen Beobachtungen, und *Billroth* findet, dass eine postmortale Temperatursteigerung in geringerm oder höherm Grade fast bei allen Individuen stattfindet, die mit steigender Temperatur starben.

Wie schon *Wunderlich* meinte, findet auch *Huppert* die Vermuthung naheliegend, dass gewisse mit dem Aufhören des Lebens verbundene chemische Processe dabei in Betracht kommen möchten, während *Thomas* weniger solche, als vielmehr die vitalen bei der Wärmeerzeugung betheiligten Processe noch eine Zeit nach Aufhören von Circulation und Respiration sich fortsetzend und die postmortale Temperatursteigerung bedingend ansehen möchte.

Huppert zieht in jener Beziehung die Gerinnungen eiweissartiger Körperbestandtheile, im Blut und in den Muskeln, herbei; *Walther* führte gleichfalls auf das Starrwerden der Muskeln die bei durch Insolation getödteten Kaninchen beobachtete postmortale Temperatursteigerung zurück; ausserdem hat, wie *Dybkowsky* und *Fick* bemerken, *Monti* (Thermometrie der Choleraepidemie 1866. Jahrbuch für Kinderheilkunde) jene Ansicht ausgesprochen.

Huppert bemerkte, dass menschliche Leichen, die längere Zeit hohe Temperatur zeigten, auch eine schnell eintretende ausserordentlich starke Starre darboten. Bei todten Kaninchen fand der Verf. dann, wenn sie nicht mehr todtenstarr waren, und auf die Temperatur des Lebens erwärmt worden waren, eine regelmässigere und raschere Abnahme der Erkaltungsgeschwindigkeit mit der Erkaltung, als während der ersten Erkaltung, mit der zugleich die Starre eintrat, und auch in einem Erkaltungsversuch während noch bestehender Starre war der Gang der Erkaltung noch nicht so regelmässig, wie nach aufgehobener Starre. Es ist dies also völlig analog der Beobachtung *Lehmann*'s, der gerinnendes Blut viel langsamer erkalten fand, als künstlich wieder erwärmtes Blut (vergl. oben p. 300). Unregelmässigkeiten in der Erkaltung des

todtenstarren Thieres, und zwar Verzögerungen haben, schliesst *Huppert*, ihren Grund in der Todtenstarre selbst oder in Vorgängen anderer Art, welche mit der Gerinnung des Myosins zeitlich zusammenfallen, und bei denen Wärme frei wird.

Kaninchen, welche durch Rhodankalium getödtet waren und nicht starr wurden, erkalteten nicht merklich langsamer das erste Mal, als nach Wiedererwärmung. Es unterscheidet sich demnach, schliesst *H.*, die postmortale Temperatursteigerung nur dem Grade nach von einer Erkaltungsverzögerung der Leichen überhaupt; eine prämortale Steigerung sei das Anzeichen vom Beginn solcher Processe, welche nach dem Tode mit schneller allgemeiner Gerinnung des Myosins enden.

Wie *Dybkowsky* und *Fick* bemerken, machen die vorstehend erwähnten Beobachtungen und Erörterungen es höchstens wahrscheinlich, dass im Muskel während des Erstarrens Wärme frei wird, und die Verff. deuten verschiedene Einwände an, die dagegen erhoben werden könnten. Theoretische Betrachtungen aber mit Rücksicht auf *L. Hermann*'s unten notirte Untersuchungen über den Stoffwechsel im Muskel führten die Verff. gleichfalls zur experimentellen Prüfung der Frage, ob mit dem Starrwerden des Muskels Wärmeentwicklung verbunden sei. Das Nähere über diese Untersuchung ist unten unter „Nerv und Muskel“ nachzusehen, und bemerken wir hier nur, dass sowohl *Dybkowsky* und *Fick*, wie auch *Schiffer* bei Frosch- Fisch- und Säugethiermuskeln eine mit der Erstarrung verbundene Wärmeentwicklung nachweisen konnten.

In den Ueberlegungen, welche *Tscheschichin* mit Bezugnahme auf seine im vorj. Bericht p. 371. 372 notirten Untersuchungen über das Fieber anstellte, kommt Derselbe zunächst zu denselben Schlüssen, welche *Wachsmuth* entwickelte (vergl. d. Ber. 1865. p. 366. 367), dass nämlich zur richtigen Auffassung des fieberhaften Zustandes weder die nachweisbar gesteigerte Wärmeproduction (gesteigerter Umsatz) für sich allein, noch die verhinderte Wärmeabgabe (*Traube*) für sich allein berücksichtigt werden darf, sondern dass die Thatsachen zu dem Schlusse nöthigen, dass Fieber nur dann entstehen kann, „wenn in Folge gestörter physiologischer Ausgleichung, die gesteigerte Wärmebildung nicht ermässigt wird durch gesteigerte Ausgleichung“ (vergl. *Wachsmuth* im Ber. 1866. p. 367). Da nun die Physiologie noch ausser Stande sei, das auf den Umsatz direct einwirkende Centrum im Nervensystem nachzuweisen, so bleibt, bemerkt *T.*, vorläufig nur die Annahme übrig, dass Fieber nur dann entsteht, wenn das centrale

Nervensystem im Allgemeinen und die Wärme-regulirenden Centra insbesondere afficirt sind. Hier weist nun *Tscheschichin* auf seine im vorj. Ber. p. 372. 373 erwähnten Versuche hin, so wie auf einige pathologische Beobachtungen, um (wie schon a. a. O. notirt) zu deduciren, dass das Fieber eine krankhafte Steigerung der Thätigkeit der Spinalcentra sei, in Folge einer Affection (Schwächung, Paralyse) der moderirenden Theile des Gehirns (Hemmungscentra), wobei eine Reihe chemischer Processe sich bis zu einer Höhe steigere, die bei normaler Gehirnfunction nie erreicht werde. Diese „Hemmungscentra" liegen nach *T.* jenseits der Varolsbrücke.

O. Weber (Deutsche Klinik 1865.) hatte beobachtet, dass während die Injection von Wasser oder von gesundem Blut in das Blut von Thieren keine in Betracht kommende Temperatursteigerung zur Folge hat, die Transfusion von Blut aus entzündeten Organen oder von fiebernden Thieren eine bedeutende Temperatursteigerung, Fieber, nach sich zieht. *Frese* prüfte diese Angaben und fand sie vollkommen bestätigt. Die Injection von kaltem Wasser in's Blut, 2 Drachmen, $^1/_2$ Drachme bei einer Katze und einem Hunde hatte nur die schon bekannte vorübergehende Temperaturerniedrigung zur Folge. Wenn gesundes Blut der gleichen Thierart in Mengen, die $^1/_{10}$ der Gesammtblutmenge nicht überstiegen, bei Hunden, Katzen, Pferd transfundirt wurden, so trat gleichfalls entweder gar keine oder höchstens nach einigen Tagen eine unbedeutende Temperaturerhöhung ein. War die Menge des injicirten normalen Blutes grösser, $^1/_4$ bis $^3/_4$ der Blutmenge und wurde gleichzeitig mit der Transfusion ein Aderlass gemacht, so trat nur eine geringe Temperaturerhöhung ein; dieselbe war bedeutender, wenn die Transfusion dem Aderlass erst nach einem grössern Zeitraume folgte, betrug aber doch nicht über 1^0 C. Dem ergiebigen Aderlass folgte zuerst eine Temperaturabnahme, nach einigen Stunden aber eine meist über die Anfangstemperatur führende Zunahme. Für diese Beobachtung, so wie für die Beobachtung einer unter Umständen mit der Transfusion normalen Blutes verbundenen Temperatursteigerung nimmt *Kettler* die Priorität in Anspruch unter Hinweis auf seine Dissertation „Ein Beitrag zur Theorie des Fiebers", welche uns leider nicht zugekommen ist.

Dagegen nun bewirkte die Transfusion von Blut von fiebernden Thieren derselben Art (Pneumonie, Pleurites, Enteritis, Phlegmone, Septicämie) in $^1/_{10}$ der Blutmenge nicht überschreitenden Mengen stets kurze Zeit nachher eine bedeutende, das physiologische Maximum um 1—2^0 C. über-

treffende und mehre Tage anhaltende Temperatursteigerung, ein mehre Tage anhaltendes Fieber, und daneben veranlasste auch solches Fieberblut, wo es bei der Injection unter die Haut gelangt war, Entzündung, was bei Benutzung normalen Blutes nicht der Fall war. Das (entfaserte) Fieberblut hat pyrogene und phlogogene Eigenschaften.

Dieselben Wirkungen hat, wie *Frese* gleichfalls als Bestätigung der Angaben von *O. Weber* und *Billroth* constatirte, der Eiter, sowohl der von demselben Thier, wie von anderen producirte, subcutan injicirt erregt er Entzündung, und in's Blut gebracht oder resorbirt Fieber. Diese phlogogene und pyrogene Wirksamkeit haftet nach den Versuchen *Frese*'s nicht an den Eiterkörperchen, sondern nur an aufgelösten Bestandtheilen, am Eiterserum. Reines Eiterserum in's Blut injicirt erzeugte, wie *O. Weber* auch schon baobachtete, hochgradiges Fieber, welches gleich nach der Injection begann, in einigen Stunden den Höhepunkt erreichte und um so länger dauerte, je mehr injicirt war, auch zum Tode führen konnte; wiederholte kleine Injectionen bewirkten ein continuirliches remittirendes Fieber mit Exacerbationen nach jeder Injection. Eiter, dem das Serum durch Filtration möglichst entzogen und durch Wasser ersetzt war, erregte keine locale Entzündung und nur sehr geringes Fieber. Eingetrockneter Eiter mit Wasser aufgenommen erregte keine locale Entzündung und kein Fieber. Dagegen verlor frisches Eiterserum durch Kochen und nachfolgende Filtration, Trennung der Eiweissstoffe, seine pyrogene und phlogogene Wirksamkeit nicht.

In Bezug auf die Unwirksamkeit oder Unschädlichkeit der Eiterkörper verweisen wir auf die damit in Uebereinstimmung befindlichen Beobachtungen *Cohnheim*'s über die Herkunft der Eiterkörperchen — unmittelbare Identität mit den farblosen Blutkörpern — (Archiv für pathol. Anatomie und Physiologie. 40. p. 63. 71—74; vergl. ausserdem oben p. 20).

Guter Eiter resp. Serum erregte beschränkte eitrige Entzündung, putrider Eiter eine putride Entzündung mit Neigung zum Fortschreiten und zum gangränösen Zerfall.

Die Wirkung des Eiterserums so wie des Fieberblutes bezeichnet *Frese* als eine fermentartige, ausgehend von Producten des Gewebszerfalls, und mit Rücksicht auf die obigen Wahrnehmungen über die Wirkung des Aderlasses schliesst der Verf., dass auch die Producte des physiologischen Gewebszerfalls, sobald sie in vermehrter Menge in's Blut gelangen, eine pyrogene Wirkung entfalten: nach der Blutentziehung findet vermehrter Eintritt von Gewebssäften in's Blut

und damit Vermehrung der Producte des Gewebszerfalls statt. (Näheres hierüber s. im Archiv für pathologische Anatomie a. a. O. p. 304.)

Breuer und *Chrobak* prüften bei Hunden mit und ohne Resection der Nerven einer hintern Extremität die Wirkungen traumatischer Eingriffe auf diese Extremität und fanden, „dass das Fieber (scil. die fieberhafte Temperaturerhöhung) bei traumatischer Entzündung von der nervösen Verbindung des entzündeten Theiles mit den Nervencentren unabhängig ist, demnach für durch Resorption von pyrogenen Stoffen aus dem Entzündungsheerde bedingt gehalten werden“ muss. Dagegen war allerdings die auf Gelenkzerstörung bei sonst unversehrten Thieren eintretende anfängliche Temperaturdepression abhängig von dem Zusammenhang des zerschmetterten Gelenks mit den Nervencentren, sofern nach Resection der Nerven der Extremität sofort die Temperatursteigerung eintrat.

Wachsthum. Regeneration.

J. M. Philippeaux, Sur la régénération des membres chez l'Axolotl. Compt. rendus. 1867. I. p. 1204.

Milliot, Sur la régénération du cristallin. Gazette médicale. 1867. No. 6. p. 91. Revue médicale. 1867. I. p. 613.

Philippeaux fand die im vorj. Ber. p. 376 notirten den Triton betreffenden Beobachtungen für den Axolotl bestätigt.

Regeneration der Krystalllinse (im Laufe von 5—12 Monaten) erfolgt nach den Versuchen *Milliot's* nur innerhalb der Kapsel, und zwar unter Betheiligung allein der vordern Kapselwand, und die Regeneration erfolgt um so schneller, je mehr die vordere Kapselwand geschont war, und je mehr daselbst und besonders am Rande der Linse von deren Corticalsubstanz zurückblieb; jedoch erfolgte die Regeneration auch ohne dass solche Reste zurückgeblieben waren. Die bisher beobachteten regenerirten Linsen waren nur bis etwas über halb so gross, als die ursprünglichen. Je älter die Thiere, desto schwerer die Regeneration.

Abhängigkeit der Ernährungsvorgänge vom Nervensystem.

C. Legros, Tissu érectile de la tête des gallinacés. Gazette médicale. 1867. No. 8. p. 131.

J. Obolensky, Die Durchschneidung des Nervus spermaticus und deren Einfluss auf den Hoden. Centralblatt für die medicin. Wissenschaften. 1867. No. 32.

A. Eulenburg und *L. Landois,* Die vasomotorischen Neurosen (Angioneurosen). Wiener medicin. Wochenschrift. 1867. No. 64 u. f. bis 100.

Mougeot, Recherches sur quelques troubles de nutrition consécutifs aux affections des nerfs. Paris. 1867. Im Auszug in Gazette médicale. 1867. p. 515. No. 33.

G. Meissner, Ueber die nach der Durchschneidung des Trigeminus am Auge des Kaninchens eintretende Ernährungsstörung. Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. 29. p. 96.

M. Schiff, Ueber die nach der Durchschneidung des Trigeminus am Auge eintretende Ernährungsstörung. Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. 29. p. 217.

F. Bezold, Ein Fall von Anästhesie des Trigeminus und dessen Einfluss auf die Ernährung der Hornhaut. Deutsche Klinik. 1867. No. 24. 26—28.

v. Hippel, Ernährungsstörungen der Augen bei Anästhesie des Trigeminus. Archiv für Ophthalmologie. XIII. 1. p. 49.

C. Eckhard, Beiträge zur Lehre von der Speichelsecretion. Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. 29. p. 74.

M. Schiff, Ueber die neueren Versuche, die automatische Thätigkeit der Ganglien physiologisch zu begründen. — Untersuchungen zur Naturlehre. X. p. 423.

F. Bidder, Weitere Untersuchungen über die Nerven der Glandula submaxillaris des Hundes. Archiv für Anatomie u. Physiologie. 1867. p. 1.

C. Eckhard, Der Sympathicus in seiner Stellung zur Secretion in der Parotis des Schafes. Beiträge zur Anatomie und Physiologie. Giessen. 1867. IV. p. 49.

v. Wittich, Parotis und Sympathicus. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. 1867. Bd. 39. p. 184.

F. Bidder, Parotis und Sympathicus. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1867. p. 771.

L. Schröder, Versuche über die Innervation der Glandula parotis. Dissert. Dorpat. 1868.

F. A. Kehrer, Ueber den Bau und die Verrichtung der Augenhöhlendrüse. Zeitschrift f. rat. Medicin. Bd. 29. p. 88.

U. Herzenstein, Zur Physiologie der Thränensecretion. Centralblatt f. d. medic. Wissensch. 1867. No. 33. Archiv f. Anatomie u. Physiologie. 1867. p. 651.

U. Herzenstein, Beiträge zur Physiologie und Therapie der Thränenorgane. Berlin. 1868.

L. Lichtheim, Ueber den Einfluss der Rückenmarksreizung auf die Gallensecretion. Dissert. Berlin. 1867.

C. Eckhard, Die Stellung der Nerven beim künstlichen Diabetes. Beiträge zur Anatomie u. Physiologie. IV. p. 1.

T. R. Fraser, On the physiological action of the Calabar bean. Journal of anatomy and physiology. II. 1867. Mai. p. 323. — Proceedings of the royal society of Edinburgh. VI. p. 51.

Eben Watson, On the physiological actions of the ordeal bean of Calabar etc. Edinburgh medical journal. XII. P. II. p. 999.

A. v. Bezold und *L. Hirt*, Ueber die physiologischen Wirkungen des essigsauren Veratrins. Untersuchungen aus dem physiol. Laboratorium in Würzburg. I. Heft. Leipzig. 1867. p. 73.

Bei einem Hahn, dem *Legros* 10 Tage nach dem Ausschlüpfen einerseits das Ganglion cervicale superius exstirpirt

hatte, entwickelte sich der Kamm auf der entgegengesetzten Seite stärker und so, dass derselbe sich stark nach dieser Seite herüberneigte. (Vergl. d. vorj. Ber. p. 429.)

Mit Rücksicht auf eine Angabe *Nélaton's* über Atrophie des Hodens nach Durchschneidung des N. spermaticus resecirte *Obolensky* bei Kaninchen und bei einem Hunde die im Samenstrang verlaufenden Nerven und sah nach Verlauf von zwei bis drei Wochen einen Schwund des betreffenden Hodens beginnen, der nach drei bis vier Monaten auf eine sehr geringe Grösse reducirt war und keine Spur von Samenkanälchen mehr darbot; Hoden und Nebenhoden bestanden aus Bindegewebe und Fett. Der Samenleiter war normal geblieben. Wurde die Untersuchung etwas früher vorgenommen, so fanden sich noch Reste der Drüsenkanäle mit zerfallenem Epithel. Dass die Blutzufuhr nach der Operation ganz ungestört geblieben war, wurde in einem Fall besonders constatirt. Der peripherische Theil der resecirten Nerven fand sich in fettiger Degeneration.

Ganz denselben Befund, dieselbe Atrophie eines Hodens beobachtete *Obolensky* an der Leiche eines Mannes, daneben fettige Degeneration des N. spermaticus nur dieser einen Seite und im Conus medullaris des Rückenmarks in der grauen Substanz einen Erweichungsheerd. Es fand sich sonst Nichts, was mit der Atrophie des Nerven und des Hodens in Beziehung hätte gebracht werden können.

Die Ernährungsstörungen, welche in Folge von Lähmungen von Nervenstämmen beim Menschen eintreten, und bei denen zu entscheiden ist, ob sie durch die Lähmung der Vasomotoren allein nebst der Lähmung der Sensibilität (aufgehobener Schutz) bedingt sind oder ob es sich dabei noch um den Wegfall besonderer Bedingungen handelt, die in directerer Weise die Ernährung beeinflussen, wurden von *Eulenburg* und *Landois* so wie von *Mougeot* besprochen.

Ref. erörterte im Anschluss an die früheren Mittheilungen von *Büttner* (Ber. 1862. p. 413) die dort schon erwähnten Fälle von Trigeminus-Durchschneidung bei Kaninchen, in denen das Auge, die Conjunctiva ganz unempfindlich wurde und doch, ohne dass irgend eine Schutzvorrichtung getroffen wurde, keine Entzündung eintrat, und in denen dann die Section ergab, dass eine gewisse kleine Partie des auf der Schädelbasis zusammen verlaufenden ersten und zweiten Astes, am medialen Rande gelegen, unversehrt geblieben war. Der aus diesen Beobachtungen gezogene Schluss, dass es sich bei der Herstellung der für Eintritt traumatischer Entzündung gün-

stigen Bedingungen am Auge durch die Trigeminusdurchschneidung nicht um Aufhebung der Sensibilität und der schützenden Reflexe handele, sondern um die Lähmung besonderer in irgend einer directern Weise die Ernährung beeinflussenden Nervenfasern, die mit der Sensibilität Nichts zu thun haben, gewann eine Bestätigung durch einen vom Ref. näher beschriebenen Fall, in welchem nach dem Versuche der intercraniellen Trigeminusdurchschneidung das Auge vollkommen empfindlich blieb, sich aber genau in derselben Weise entzündete, ohne besondere äussere Veranlassung, wie das durch vollständige Durchschneidung des Nerven unempfindlich gemachte Auge eines andern, neben jenem befindlichen Kaninchens, und in welchem Falle der betreffende Zweig des Nerven unversehrt gefunden wurde bis auf eine kleine obere und mediale Partie, die durch das Neurotom angeschnitten worden war, eine Partie, welche nahezu der in jenen ersteren drei Fällen unversehrt gebliebenen entsprach.

Schiff berichtete im Anschluss an vorstehende Beobachtung von vier zum Theil wenigstens ähnlichen Fällen, die ihm bei Katzen und Kaninchen schon früher vorgekommen waren, und bemerkte, dass auch beim Menschen Fälle beobachtet sind, in denen bei erhaltener Sensibilität des Auges „neuroparalytische" Hyperämie und Ernährungsstörung bei partieller Verletzung des Trigeminus vorkam.

Was die Art derjenigen nicht zur Sensibilität in Beziehung stehenden Nervenfasern im Augenast des Trigeminus betrifft, nach deren Lähmung die Conjunctiva viel mehr als sonst geneigt ist, durch höchst geringfügige, nur durch den sorgfältigsten Schutz abzuhaltende äussere Einwirkungen (siehe den Ber. 1862. p. 413) sich in Entzündung versetzen zu lassen („Zustand verminderter Widerstandsfähigkeit"), so ergeben die bekannten Thatsachen über die Folgen der Lähmung von als solche sicher bekannten vasomotorischen Nerven allein an anderen Körpertheilen, dass auf deren Lähmung jener Zustand des Auges nicht beruhen kann (vergl. übrigens auch *Wegner*'s Angaben im vorj. Ber. p. 442), und dass daher zu vermuthen ist, es handele sich um Lähmung von nach Art der Drüsennerven in mehr unmittelbarer Beziehung zu der Ernährung der Gewebe stehenden Nervenfasern, die als „trophische" Fasern im engern Sinne zu bezeichnen sein würden.

In dem von *Bezold* beobachteten Falle von Trigeminuslähmung beim Menschen erwies sich ebenso wie bei den Kaninchen der sorgfältige Schutz des Auges vor äusseren Einwirkungen wirksam zur Aufhaltung und Rückbildung der be-

reits begonnenen Ernährungsstörung in der Cornea. *v. Hippel* erkannte in Uebereinstimmung mit *v. Graefe* als eine solcher schädlichen Einwirkungen beim Menschen die durch Einwirkung der Luft auf die Cornea bedingte Vertrocknung. Die von *Bezold* mit Rücksicht auf die experimentellen Erfahrungen anerkannte besondere Geneigtheit der Conjunctiva, durch äussere Veranlassungen sich in Entzündung versetzen zu lassen nach Lähmung gewisser Theile des Augenastes des Trigeminus, will Derselbe wie *Schiff* in den Folgen der Lähmung vasomotorischer Fasern begründet sehen.

Eckhard prüfte die im Ber. 1862. p. 419. 420 notirten Angaben *Bernard*'s, denen zu Folge das Ganglion submaxillare Reflexe von der Ausbreitung des Lingualis auf die Submaxillardrüse zur Einleitung der Secretion vermitteln sollte, fand aber diese Angaben, insoweit sie beweisend hätten sein können, durchaus nicht bestätigt. In *Bernard*'s Angaben war der Umstand sehr auffallend, dass jener Reflex so schwer von den Enden des Lingualis, viel leichter von den Nervenstämmen aus sollte einzuleiten sein; nachdem *Eckhard* einige zur Aufklärung dieses Umstandes im Sinne *Bernard*'s möglicherweise geeignete Versuche vergeblich angestellt hatte, fand er bei Wiederholung der Versuche *Bernard*'s (Durchschneidung des Lingualis oberhalb des Ganglion), ebenso wie auch *Bidder* (p. 26), dass das Uebergiessen der Zunge mit Aether, was nach *Bernard* wirksam sein sollte (a. a. O. p. 420), den angegebenen Effect niemals hatte; die Reizung der Zunge mit Inductionsschlägen kann, wie auch *Schiff* hervorhebt, nicht beweisend sein; das Eintauchen von Zweigen des Lingualis in Kochsalzlösung war gleichfalls ganz ohne Wirkung, und die elektrische Reizung der Lingualiszweige war nur dann wirksam, wenn nachweislich unipolare Wirkungen oder Stromesschleifen im Spiele waren.

Schiff findet, dass nur bei gewissen grossen Hunden die Angaben *Bernard*'s sich zwar bestätigen, aber ganz anders zu deuten sind, als *Bernard* wollte; es liegt nämlich bei diesen Thieren nach *Schiff* in dem Lingualis ein über den Abgang der anderen direct verlaufenden Drüsennerven hinaus bis zu der Hauptvertheilung des Lingualis sich erstreckender schlingenförmiger und von da an rückläufiger Drüsennerv, der bei dem *Bernard*'schen Versuch gereizt und in gewöhnlicher centrifugaler Richtung direct auf die Drüse thätig wird. Bei kleinen und mittleren Hunden sollen diese schlingenförmig verlaufenden Drüsenfasern fehlen und daher der Versuch gar nicht gelingen. So erklärt sich freilich, dass der von *Bernard* be-

hauptete vermeintliche Reflex von der Zunge aus nicht zu Stande kam, denn die Wirkung des Aethers, die *Schiff* zwar häufig sah, ist gleichfalls anders zu deuten, da *Schiff* die von *Bernard* angegebene Wirkung auch sah, wenn beide Linguales unter der Zunge durchschnitten waren, oder wenn der Aether peripherische Fasern reizte, die mit dem Lingualis in gar keiner Verbindung stehen.

Vielleicht sind diejenigen zur Submaxillardrüse aus dem Lingualis tretenden Nervenfasern, welche *Schiff* als eine schlingenförmig verlaufende den übrigen gleichstehende centrifugale Wurzel des Ganglions betrachtet, dieselben, welche *Bidder* als sog. peripherische, von der Zunge herkommende Wurzel beschreibt. *Bidder* findet nämlich, dass beim Hunde immer 1 bis 2 der zum oder vom Ganglion tretenden Faserbündel nicht, wie die anderen, centralwärts im Lingualis weiterlaufen, sondern nach der Peripherie zu, also von der Zunge herzukommen scheinen. So weit könnten diese Fasern im Sinne *Schiff*'s gedeutet werden; aber *Bidder* findet nun weiter, dass diese Fasern nicht degeneriren, wenn der Lingualisstamm oberhalb des Abganges der Drüsennerven durchschnitten wurde, und da nun diese Fasern zu den gewöhnlichen breiten doppeltcontourirten gehören, so kann sie *Bidder* auch nicht etwa für von dem Ganglion entspringende sympathische Fasern halten, sondern betrachtet sie deshalb als centripetal gerichtete, von der Zunge zum Ganglion submaxillare verlaufende und als diejenigen, welche jene von *Bernard* behauptete, von *Eckhard* und *Schiff* in Abrede gestellte directe Beziehung der Zunge zur Secretion in der Submaxillardrüse vermitteln. *Bidder* scheint diese Beziehung anzuerkennen (p. 27), obwohl er sich von ihren Wirkungen nicht überzeugen konnte; denn erfolglos war, wie schon bemerkt, auch bei *Bidder* jener Versuch, durch Aetherreizung von der Zunge aus nach durchschnittenem Lingualis- und Chordastamm Speichelsecretion einzuleiten; und als der Versuch mit elektrischer Reizung des jene sog. peripherische Wurzel des Ganglions enthaltenden Lingualistheils dadurch fehlerfrei gemacht wurde, dass zuvor Degeneration der centralen Wurzeln des Ganglions, d. h. der Chorda, eingeleitet worden war, fand gleichfalls keine Secretion statt.

Bidder durchschnitt beim Hunde den Stamm des Lingualis und der Chorda, und fand nach Verlauf von 20 Tagen sämmtliche Fasern in dem Stamm so wie auch die von centraler Seite her zum Ganglion submaxillare gehenden Aeste in vorgeschrittener Degeneration, aber jenseits der ersten Ganglien-

massen fanden sich neben degenerirten auch unveränderte, und zwar marklose, graue Nervenfasern, deren Zahl zunahm, je mehr Ganglien auf dem Wege zur Drüse bereits durchsetzt waren; auch die Ganglienzellen selbst waren unversehrt, und da nun auch alle die in unzweifelhaftem Zusammenhange mit Ganglienzellen gefundenen Fasern sich normal verhielten, so schliesst *Bidder*, dass die durch die Nervendurchschneidung eingeleiteten Veränderungen sich nicht über die Ganglienzellen hinaus erstreckten; die Ganglienzellen aber schienen den Zusammenhang zwischen den der Degeneration anheimfallenden markhaltigen Chordafasern diesseits des Ganglions und den in die Drüse eintretenden blassen, marklosen Fasern jenseits des Ganglions zu vermitteln (p. 7. 8. 21). Die Chordafasern, meint *Bidder*, erreichen die Drüse nicht in ununterbrochenem Verlauf, sie ändern mit der Einschaltung der Ganglienzellen ihr anatomisches und ihr physiologisches Verhalten.

Wenn nach Durchschneidung des Lingualisstammes die Degeneration der Chordafasern eingetreten war, so war nicht nur die Reizung des Lingualisstammes und seiner Drüsenzweige wirkungslos für die Drüse, sondern es war nun auch die Application des Reizes an die Drüse selbst wirkungslos, während doch vom Ganglion an unversehrt gebliebene Fasern, eben jene an Zahl nach der Drüse hin zunehmenden marklosen Fasern, vorhanden waren. Der Verf. schliesst, dass diese Drüsennerven, wie sie schliesslich aus den Ganglien hervorgehen, an und für sich nicht im Stande seien, einen anregenden Einfluss auf die Secretion auszuüben, dass sie zu solcher Leistung nur durch Impulse befähigt werden, die unter Vermittlung von Ganglien ihnen zugeleitet werden. Damit spricht *Bidder* für jene marklosen Ganglien-Fasern also die Nichtreizbarkeit für inadäquate oder für künstliche Reizmittel aus (vergl. die Beobachtungen *Eckhard's* am Splanchnicus unten p. 432), wie sie für die Fasern der cerebrospinalen Centralorgane gilt (vergleiche hierüber übrigens unten).

Bei mit Opium narkotisirten Hunden sah *Schröder* sowohl auf Reizung der Mundschleimhaut, als auch auf Reizung des Vago-Sympathicus spärlichen Speichelausfluss aus der Parotis eintreten (in einem Versuch bei einem alten Hunde gar keine Wirkung); aber umgekehrt wie bei der Submaxillardsüse war das unter der Sympathicusreizung erhaltene Secret dünnflüssiger, als das auf Reizung der Mundschleimhaut erhaltene. (Auch unter der Curarewirkung sah *Schröder* noch die Wirkung des Sympathicus auf die Parotis, was er gegen

v. Wittich mit Bezug auf die im vorj. Ber. p. 377 notirte Beobachtung geltend macht.)

Bei Versuchen über die Wirkung der Sympathicusreizung auf die Parotis bei jungen Pferden erhielt *Schröder* zwar Speichelausfluss, aber die Drüse secernirte ausserordentlich spärlich, was der Verf. auf die Jugend der Thiere zurückführen möchte mit Rücksicht auf die Beobachtung von *Bidder* und *Schmidt*, dass saugende Kälber mit ausgebildeten Drüsen noch keinen Speichel secerniren.

Eckhard fand, dass die Parotis des Schafes continuirlich secernirt, zwar nicht immer mit der gleichen Geschwindigkeit, aber ohne völlige Unterbrechung. In 5 Minuten lieferte eine Drüse im Allgemeinen 3—5 CC., so dass für 24 Stunden beide Drüsen 1728—2880 CC. Secret liefern.

Es fand sich ausserhalb der Drüse kein Nerv, von welchem diese continuirliche Secretion abhängig war. Alle zur Drüse verlaufenden Aeste des Trigeminus, des Facialis und der Sympathicus konnten durchschnitten werden, so dass die Drüse nur noch an den Blutgefässen hing, ohne dass dieselbe aufhörte zu secerniren. Die Reizung der mit der Drüse in Verbindung stehenden Nervenstümpfe aus dem Gebiet des Trigeminus und des Facialis war gleichfalls ohne allen Einfluss auf die continuirliche Secretion, und die anatomische Unter suchung ergab dazu, dass diese Nerven die Drüse nur durchsetzen und nicht für die Drüse selbst bestimmt sind, womit die Ergebnisse der anatomischen Untersuchungen *Schröder*'s (p. 45. 46) übereinstimmen, der auch von der Reizung der Wurzel des Facialis im Schädel bei Schafen (so wie bei Hunden und beim Pferd) keine Wirkung auf die Secretion der Parotis sah.

Durch Reizung der Mundschleimhaut konnte (wenn kein Druck auf die Drüse stattfand) ebenfalls nicht in merklicher Weise auf die Secretion der Parotis gewirkt werden, was jedoch *Schröder* nicht zugiebt, der selten beim Schaf die Reizung der Mundschleimhaut ohne Reaction auf die Parotissecretion bleiben sah (p. 43), übrigens die Angabe *Eckhard*'s, dass die Secretion eine stetige sei, bestätigt (p. 33).

Wenn der obere Stumpf des am Halse durchschnittenen Sympathicus oder die vom obern Ganglion desselben zur Carotis gehenden Zweige gereizt wurden, so trat jedes Mal sofort für kurze Zeit beschleunigtes Austropfen des Speichels ein, dann nahm die Ausflussgeschwindigkeit ab und wurde bei fortgesetzter Reizung geringer, als vor der Reizung. Wie diese Wirkung der Sympathicusreizung aufzufassen sei, lässt

Eckhard unbestimmt, und bezeichnet es als unthunlich zu entscheiden, ob die Reizung nur ausdrückend auf das Secret wirkt, oder ob sie die Secretion anregt, und die Nerven sehr rasch erschöpft werden.

Die Parotis des Schafes steht also, schliesst *Eckhard*, nicht unter dem Einfluss von Hirnnerven im Gegensatz zu der Parotis anderer Thiere, auch des Pferdes (vergl. den vorj. Ber. p. 377), und es lässt sich auch nicht die Beherrschung des Secretionsprocesses durch den Sympathicus beweisen, wie beim Pferde, dessen Parotis ein Secret von besonderer Beschaffenheit bei Sympathicusreizung liefert (a. a. O.).

Dass *v. Wittich* auf Anregung der Secretion in der Parotis des Schafes, wie bei anderen Thieren, durch Reizung des Sympathicus geschlossen habe (vorj. Ber. p. 377), findet *Eckhard* in der Unkenntniss der Stetigkeit der Secretion dieser Drüse begründet. *v. Wittich* gab diese Stetigkeit der Secretion zu, und wenn er meinte, dass vielleicht doch unvermeidliche Reizungen der etwa frei gelegten Drüse die Secretion unterhalten haben möchten, so wurden derartige Einwände von *Eckhard* beseitigt, der die continuirliche Secretion beobachtete, wenn nur eine Fistel des Ductus Stenonianus angelegt war, ohne dass an der Drüse selbst etwas operirt war, und dazu auch hervorhob, dass doch andere Speicheldrüsen, die auch bestimmter unter Nerveneinfluss stehen, nach viel eingreifenderer Präparation keine continuirliche Secretion zeigen. —

Erheblicher bleibt die Differenz zwischen *v. Wittich* und *Eckhard* in Betreff der Beziehung des Sympathicus zu der Parotis des Schafes. *v. Wittich* (dem sich *Bidder* und *Schröder* anschliessen, siehe unten) besteht nämlich auf der durch Reizung des Kopfendes des Sympathicus bedingten Anregung der Secretion, indem er Versuche geltend macht, in denen diese Reizung den Speichelausfluss erheblich vermehrte und den während der continuirlichen Secretion vorher bestehenden sehr niedern Secretionsdruck bedeutend steigerte: dafür, dass diese Wirkungen nicht auf blosses Ausdrücken von bereits vorhandenem Secret zu beziehen seien, macht *v. Wittich* geltend, dass der Parotis und ihrem Ausführungsgange die Muskeln fehlen, dass bei Ausübung eines mechanischen Drucks auf die Drüse die Flüssigkeit in dem in dieselbe eingefügten Manometer zwar auch steigt, aber nach Aufhören des Drucks sofort wieder auf die Anfangsstellung sinkt, während nach Aufhören der Sympathicusreizung die gesteigerte Druckhöhe zwar auch nicht bestehen

blieb (der Verf. meint in Folge von Zurückdrücken in das Drüsenparenchym), aber doch nicht ganz zurücksank.

Eckhard beobachtete bei gehörigem Abwarten das Zustandekommen viel höherer Druckhöhen während der continuirlichen Secretion, als *v. Wittich*, und wenn er nun nach Beobachtung dieses Secretionsdruckes die Flüssigkeitssäule im Manometer verkürzte und dann den Sympathicus reizte, so erfolgte allerdings Steigerung des Druckes, nach Aufhören der Reizung aber sank dann allemal zuerst die Flüssigkeitssäule rasch, obwohl doch dieselbe noch lange nicht die Höhe des zuvor beobachteten Secretionsdruckes hatte. Diesem Sinken der Säule, welches nach *Eckhard* nicht auf Filtration in das Drüsengewebe bezogen werden kann, folgte dann ein langsames Steigen und zwar über die bei der Sympathicusreizung erreichte Höhe. Diese Erscheinungen stimmen, bemerkt *E.*, nicht überein mit der durch *v. Wittich* seinen Wahrnehmungen gegebenen Deutung, und es kommt noch dazu die sehr kurze Dauer der Wirkung einer Sympathicusreizung, die zu der im Uebrigen sehr misslichen Annahme einer ganz besonders grossen Erschöpfbarkeit grade der Parotisfasern zwingen würde. Ungezwungen und leicht folgen dagegen die beobachteten Erscheinungen aus der Annahme einer das Secret nur entleerenden Wirkung des Sympathicus, dennoch bleibt *Eckhard* bei seinem unbestimmten Ausdruck hierüber nicht etwa in Anbetracht der noch nicht nachgewiesenen contractilen Elemente, sondern weil sich die Möglichkeit nicht zurückweisen lasse, dass sich mit der ausleerenden Thätigkeit des Sympathicus eine die Secretion beherrschende mische, und weil auch durch die Beherrschung der Entleerung des Secrets secundär oder indirect eine Einwirkung auf die Thätigkeit der Drüse gegeben sein könne.

Bidder und *Schröder* sprachen sich für die Auffassung *v. Wittich*'s aus, weil sie in den Circulationsverhältnissen der Parotis des Schafes unter dem Einfluss der Reizung des Sympathicus die nach Maassgabe der Beobachtungen an der Submaxillardrüse für den Secretionsnerven charakteristischen Veränderungen beobachteten (vergl. d. vorj. Ber. p. 379). Das Venenblut der Drüse fliesst in die dieselbe durchsetzende Vena temporalis superficialis ab und *Bidder* taxirt, dass etwa die Hälfte des mit dieser Vene in die Jugularis externa fliessenden Blutes aus der Parotis stammt: während der Reizung des Sympathicus nun gewannen *Bidder* und *Schröder* aus jener Vene mehr Blut, als vorher, und zwar nach obiger Veranschlagung rechnen sie weiter eine Steigerung des Drüsen-

bluts auf das Doppelte. Eine Farbenänderung konnte nicht bemerkt werden, wahrscheinlich wurde sie durch das anders woher stammende beigemischte Blut verdeckt. Unter gewissen günstigen anatomischen Bedingungen gelang es, an einem am Ende der V. temporalis eingefügten Manometer den Druck des Venenblutes zu messen: derselbe stieg während der Sympathicusreizung, und zugleich traten Pulsschwankungen auf (s. d. vorj. Ber. p. 379).

Diese Versuche sind näher mitgetheilt in der Dissertation von *Schröder* p. 38 u. f., der ausserdem für die Auffassung des Sympathicus als eigentlichen Drüsennerven der Parotis beim Schaf die in einem Versuche bei Reizung des Nerven in 5 Minuten erhaltene Speichelmenge geltend macht, die 5 CC. betrug, also fast soviel wog, wie die Drüse selbst von 5—6 Grms. Gewicht. Vor und nach der Reizung wurde in der gleichen Zeit viel weniger Secret erhalten, aber freilich secernirt nach *Eckhard* eine Parotis des Schafes schon ohne Weiteres in 5 Min. 3 bis 5 CC., so dass darnach die Wirkung der Sympathicusreizung in *Schröder*'s Versuch doch als blosse Entleerung aufgefasst werden kann. Die rasche Abnahme der Wirksamkeit der Sympathicusreizung führt *Schröder* auf die Erschöpfung des Nerven zurück.

Was die Unabhängigkeit der Parotis des Schafes von Hirnnerven betrifft, so leugnet *Schröder* dieselbe, obwohl er weder anatomisch noch experimentell die betreffenden Bahnen nachzuweisen vermochte, auf Grund der reflectorischen Wirksamkeit einer Reizung der Mundschleimhaut; dieselbe war jedoch der Angabe des Verfs. nach gering.

Was die Stetigkeit der Secretion in jener nach *Eckhard* von Hirnnerven unabhängigen Drüse betrifft, so wird man dadurch an die im Ber. 1864. p. 397. 398 notirten Angaben *Bernard*'s erinnert, betreffend die Herstellung andauernd stetiger Secretion in der Submaxillardrüse durch Lähmung aller von aussen herantretenden Nerven: diese Angaben fand aber *Bidder* mit seinen Wahrnehmungen nicht im Einklang (p. 25. 26). Als bei Hunden der Stamm des Lingualis und der Stamm des Vagus und Sympathicus hoch oben durchschnitten worden waren, verminderte sich die Secretion in der Drüse auf ein Minimum, ohne ganz aufzuhören, und dabei blieb es lange, weit über die Zeit hinaus, die *Bernard* als Anfang der stetigen Secretion bezeichnet hatte; zugleich nahm das Gewicht der Drüse ab, was besonders von der Lähmung des Sympathicus abzuhängen schien.

Reichlicher Speichelfluss bei Lähmungen des Facialis wurde mehrfach erwähnt (*Pierreson* [Archives générales de médecine. 1867. Sept.]; *Eulenburg, Huber* [Deutsches Archiv für klin. Medicin. II. p. 520]).

Ueber „paralytische“ Secretion in der Thränendrüse vergl. unten die Beobachtungen von *Herzenstein.*

Kehrer konnte die Secretion in der Orbitaldrüse des Hundes (s. oben) reflectorisch durch Reizung der Zunge mittelst Kochsalz oder Essig einleiten, und die Drüsennerven sind Aeste des N. buccinatorius vom dritten Ast des Trigeminus, auf deren isolirte Reizung die sonst sehr spärliche Secretion des zähen schleimigen Secrets begann und die Reizung auch noch einige Zeit überdauerte. Ueber das bei diesen Versuchen einzuschlagende Operationsverfahren ist das Original zu vergleichen.

Ueber die Einwirkung der Reizung und Lähmung des N. lacrymalis auf die Thränensecretion stellte *Herzenstein* bei Kaninchen, Hunden und beim Schaf Versuche an. Immer fand auf elektrische Reizung des nahe nach seinem Eintritt in die Orbita durchschnittenen Nerven am peripherischen Ende Steigerung der Secretion statt, so dass die Thränen im Strom hervorquollen. Kaninchen waren schlecht geeignet für die Versuche, weil dem N. lacrymalis schwerer und nicht ohne sehr eingreifende Operationen beizukommen war; doch wurde die Wirkung der Reizung des Nerven beobachtet in Fällen, in denen nach Abtragung des Gehirns die Orbita von oben und aussen geöffnet wurde. Bei mit Morphium nicht zu stark narkotisirten Hunden wurden die über der nur membranösen äussern Wand der Orbita gelegenen Weichtheile der Schläfengrube im Lappen heruntergeschlagen, um in die Orbita zu gelangen, und am einfachsten gestaltete sich die Operation beim Schaf, unter Benutzung des Umstandes, dass der Orbitalboden nach hinten von Weichtheilen gebildet wird. (Die Operationen am Hund und am Schaf sind durch Abbildungen erläutert.) Die Steigerung der Thränensecretion auf Reizung des N. lacrymalis war bei Hunden reichlicher, wenn keine Morphium-Narkose stattfand. Beim Hunde wirkte auch die Reizung des N. subcutaneus malae in der Orbita vermehrend auf die Thränensecretion, jedoch in geringerm Maasse, als die Lacrymalisreizung.

Wenn beim Hunde, sowie beim Schaf die Carotis communis zugeklemmt wurde, so trat auf die Lacrymalisreizung auch noch Thränenfluss ein, aber schwächer, als bei freier Blutzufuhr.

Der N. lacrymalis vermittelt die reflectorische Thränensecretion auf Reizung der sensiblen Zweige des ersten und zweiten Astes des Trigeminus, nach Durchschneidung des Lacrymalis fand dieser Reflex nicht mehr statt. Aber diese Reflexe erwiesen sich sowohl beim Hunde, als auch beim Menschen (bei Reizung der Schleimhaut nur der einen Nasenhöhle) als durchaus einseitig, jene sensiblen Nerven der einen Seite wirkten nur auf den N. lacrymalis derselben Seite. Dagegen erwies sich der Reflex vom Opticus, beim Einfallen grellen Lichtes in nur ein Auge, als doppelseitig und gleichzeitig wirksam, ebenso wie der Reflex auf die Pupille es ist (Ber. 1865. p. 508).

In der ersten Zeit nach der Durchschneidung des N. lacrymalis bei Hunden zeigten sich keine Veränderungen der Secretion, einige Zeit nachher aber stellte sich auf der operirten Seite mehre Tage andauernde continuirliche Thränenabsonderung ein, paralytische Secretion, wie sie *Bernard* an der Submaxillardrüse beobachtete (s. oben).

Die Durchschneidung des Halssympathicus bei Kaninchen, Hunden, Schafen war ohne Einfluss auf die Thränensecretion; die Reizung des Sympathicus ergab schwankende Resultate, ein Mal wurde bei einem Hunde, bei dem der Sympathicus nicht mit dem Vagus verwachsen war, evidente Zunahme der Secretion beobachtet.

Lichtheim sah bei mit Curare mässig vergifteten, der künstlichen Athmung unterworfenen Meerschweinchen beim Tetanisiren des Rückenmarks (10—15 Min. lang) die Menge der aus einer Gallenfistel gewonnenen Galle abnehmen gegenüber der in der gleichen Zeit vor und nach der Reizung gewonnenen Menge. Nach Einfügung eines Manometers in die Gallenblase und Herstellung eines constanten Drucks zeigte sich Sinken desselben bei der Rückenmarksreizung nach einem im Beginn derselben stattfindenden vorübergehenden Steigen, welches des Verf. auf Contraction der Gallengänge und Hervortreiben der bereits secernirten Galle bezieht.

Da es am wahrscheinlichsten zu sein schien, dass es sich um Verminderung der Blutzufuhr der Leber durch Contraction der zuführenden Gefässe handelte, so prüfte *Lichtheim* bei Kaninchen und Meerschweinchen den Einfluss des vorübergehenden Aortenverschlusses (am Arcus aortae) auf den Gallenausfluss. Das in die Gallenblase eingefügte Röhrchen wurde entweder horizontal gelegt, so dass die Galle ohne Widerstand ausfliessen konnte, oder so gestellt, dass es als Druckmesser

diente. Diese Versuche ergaben, dass die Menge der in der Zeiteinheit frei ausfliessenden Galle constant stieg während der Aortencompression, um nach Aufhören derselben wieder abzunehmen, dass aber der Druck, welchem die ausfliessende Galle das Gleichgewicht zu halten vermochte, constant abnahm während der Aortencompression. (Dass diese den Druck des Blutes in der untern Hohlvene herabsetzt constatirte der Verf.) Eine Erklärung dieser Erscheinung liess sich vorläufig nicht auffinden.

Eckhard gewann durch zahlreiche Versuche, in denen er bei Kaninchen den N. splanchnicus nach dessen Eintritt in die Bauchhöhle durchschnitt, die Ueberzeugung, dass auf diese Weise niemals Diabetes erzeugt wird, ebensowenig durch Reizung des peripherischen Theiles des durchschnittenen Splanchnicus.

Dagegen aber war nach der Durchschneidung beider Splanchnici der Diabetesstich stets unwirksam, es schien also der Splanchnicus die einzige Bahn zu sein, auf welcher sich die bei der Piquure wirksamen Vorgänge bewegen. Den Diabetesstich führte *Eckhard* immer in einer Weise aus, die, von der Splanchnicus-Durchschneidung abgesehen, den Erfolg vollkommen sicherte, es wurde nämlich die Membrana obturatoria zwischen Atlas und Hinterhauptbein frei gelegt und zugleich mit der Dura mater geöffnet und von da aus die Verletzung der bestimmten Stelle des Bodens des vierten Ventrikels ausgeführt. Das Operationsverfahren ist im Orig. mit Abbildungen erläutert.

Eckhard prüfte dann die Wirkung der Durchschneidung des Splanchnicus auf verschiedenen Punkten seines Verlaufs oberhalb des Zwerchfells, welche er nach einem im Orig. beschriebenen Verfahren mit Eröffnung der Pleura und unter künstlicher Respiration ausführte. Bis in die Gegend des dritten Intercostalraumes hinauf waren diese Durchschneidungen zur Erzeugung des Diabetes ebenso unwirksam, wie die Durchschneidung unterhalb des Zwerchfells. In den beiden oberen Intercostalräumen hängt der Splanchnicus noch mit dem Grenzstrang zusammen, und hier konnte die Durchschneidung ohne Eröffnung der Pleura vorgenommen werden: auch diese Durchschneidungen führten nicht zum Diabetes.

So sah sich *Eckhard* auf die Ganglien hingewiesen, und da nun das oberste Halsganglion sich als ausser Beziehung zu dem Diabetes erwies, sofern nach dessen Durchschneidung ebenso wie nach Durchschneidung des Halssympathicus der

Diabetesstich noch wirksam war, das Ganglion stellatum mit seinen Wurzeln wegen der nahen Beziehung zum Herzen nicht wesentlich in Betracht zu kommen schien, so wendete sich *E.* an das dritte, untere Cervicalganglion resp. an die zwischen Ganglion stellatum und zweitem Brustganglion gelegenen, variirende Anordnung darbietenden Ganglien (p. 20 d. Orig.). (Das Gangl. cervicale inferius von *Eckhard* kann in zwei Ganglien getrennt sein. *Krause* bezeichnet das Ganglion stellatum des Kaninchens als unteres Cervicalganglion und zählt das von *Eckhard* als unteres Cervicalganglion bezeichnete schon als erstes Brustganglion: die Differenz der Auffassungen hängt wohl mit den von *Eckhard* hervorgehobenen Variationen der Anordnung zusammen.) Die Durchschneidung jenes dem Gangl. stellatum nächstfolgenden Ganglions nun hatte regelmässig das Auftreten eines reichlichen Diabetes nach Verlauf von $^3/_4$ — 1 Stunde zur Folge, der innerhalb der beiden ersten Stunden nach der Operation sein Maximum erreichte, dann allmählich wieder abnahm. Die Durchschneidung des ersten und zweiten Brustganglions hatte gleichfalls Diabetes zur Folge, aber am stärksten war derselbe stets auf mechanische Reizung des untersten Halsganglions. War der nach der Durchschneidung dieses Ganglions entstandene Diabetes im Verschwinden, so hob er sich wieder auf Durchschneidung des ersten Brustganglions und konnte dann vom zweiten Brustganglion aus noch einmal in die Höhe getrieben werden.

Da es sich als unausführbar erwies, die spinalen Wurzeln jener Ganglien zwischen diesen und dem Austritt aus dem Rückenmarkskanal zu durchschneiden, so durchschnitt *Eckhard* die betreffenden Spinalnerven selbst im Rückenmarkskanal unter Eröffnung des Sackes der Dura mater. In vielen Fällen erfolgte auf die Durchschneidung des ersten Brustnerven oder des letzten Halsnerven deutlicher Diabetes, aber nicht regelmässig; die Ausnahmen waren seltener, wenn zugleich jene zwei Nerven, oder die beiden unteren Halsnerven, oder drei dieser Nerven durchschnitten wurden. Die blosse Durchschneidung der hinteren Wurzeln dieser Nerven hatte aber keinen Diabetes zur Folge. Reizungsversuche an den durchschnittenen Nervenwurzeln ergaben dem Verf. bisher keine befriedigenden Resultate.

Das Resultat der Versuche fasst *E.* dahin zusammen, dass die Ganglienzellen vom letzten Halsganglion bis incl. des zweiten Brustganglions diejenigen Organe sind, welche die Piquure im vierten Ventrikel wirksam zur Erzeugung des

Diabetes auf dem Wege durch den Splanchnicus machen; es scheint durch die Reizung der in jene Ganglien eintretenden Nerven unter Vermittlung dieser Ganglien in den aus denselben austretenden Nerven eine Thätigkeit angeregt zu werden, welche direct in den letzteren auf künstliche Weise nicht angeregt werden kann. Diese von *Eckhard* einigermaassen reservirt (s. p. 30) ausgesprochene Schlussfolgerung ist dieselbe, zu welcher *Bidder* für das Ganglion submaxillare gelangte (s. oben).

Eckhard's Beobachtungen über die bei dem künstlichen Diabetes beim Kaninchen wirksamen Nervenbahnen stimmen im Allgemeinen mit den Angaben *Pavy's* für den Hund überein, sofern Letzterer gleichfalls intensiven Diabetes nach Durchschneidung der (oder einer) spinalen Wurzel des obern Brustganglions eintreten sah. Beim Hunde soll aber nach *Pavy* auch das obere Cervicalganglion ein Hauptdurchtrittspunkt für die hier in Betracht kommenden Nervenbahnen sein. Vergl. über die Beobachtungen *Pavy's* den Ber. 1860. p. 421.

Was die früheren Angaben in Betreff der Erzeugung des Diabetes durch Durchschneidung des Splanchnicus betrifft, so erörtert *Eckhard* dieselben p. 7 u. f.; hier mag genügen, dass diese früheren Versuche nicht als sicher beweisend anzusehen sind (vergl. den Ber. 1863. p. 354), und zwar zum Theil aus dem Grunde, weil nicht näher beachtet wurde, an welcher Stelle der Splanchnicus durchschnitten wurde, und möglicherweise ein Ganglion getroffen wurde, sofern etwa auch noch andere Ganglien, ausser den oben genannten, in geringerm Grade in Betracht kommen könnten (vergl. p. 23. 24 d. Orig.).

Eckhard betrachtet, wie bemerkt, die Diabetes erzeugende Durchschneidung jener sympathischen Ganglien ebenso wie die Durchschneidung der in diese Ganglien eintretenden Nervenbahnen als eine Reizung, und zwar als mechanische Reizung, nicht als Lähmung wirksam, und zwar deshalb, weil der darauf folgende Diabetes vorübergehend war. *Eckhard* leugnet deshalb auch den von *Schiff* neben dem Reizungs-Diabetes behaupteten Lähmungs-Diabetes, der auf Durchschneidung der Vorderstränge des Halsmarks bei Säugethieren eintreten soll (vergl. d. Ber. 1859. p. 417), denn *Eckhard* sah auf Durchschneidung sämmtlicher Fasern der Splanchnici, durch welche doch jedenfalls die meisten Lebernerven gelähmt wurden, keinen Diabetes eintreten, und der auf Durchschneidung jener Rückenmarksnerven eintretende Diabetes war nicht dauernd: *Schiff* aber sah den sog. Lähmungsdiabetes auf Markdurch-

schneidung so lange dauern, als die Thiere am Leben blieben (Ber. 1859. p. 417).

Eckhard bezweifelt die Richtigkeit dieser Beobachtung (p. 31) und betrachtet das, was *Schiff* als den auf Durchschneidung der Hinterstränge eintretenden Reizungs-Diabetes bezeichnete, als durch Reizung reflectorisch veranlasst, und *Schiff*'s Lähmungsdiabetes als durch directe Reizung der Gefässnerven veranlasst. Weiteres hierüber ist im Original nachzusehen.

Die wesentliche, die factische Differenz zwischen *Schiff* und *Eckhard* ist die in Bezug auf die Dauerhaftigkeit resp. Undauerhaftigkeit jenes von *Schiff* als Lähmungsdiabetes bezeichneten Zustandes. *Eckhard* selbst hat keine Rückenmarksschnitte in den Kreis seiner Versuche gezogen, macht aber darauf aufmerksam, dass *Schiff*'s Rückenmarksdurchschneidungen die Gegend betreffen, wo die von *E.* angezeigten Nervenbahnen zu jenen Ganglien verlaufen. Ueber die Mechanik des Zustandekommens jenes künstlichen Diabetes enthält sich *Eckhard* ausdrücklich jeder Aeusserung. *Schiff* hat seine früher darüber vorgetragenen Ansichten jüngst geändert, worüber der vorj. Ber. p. 382 zu vergleichen ist.

Herzenstein beobachtete unter der Wirkung des Curare sowohl bei seit einigen Tagen gelähmtem, als auch bei unversehrtem N. lacrymalis vermehrte Thränensecretion. (Vergl. d. Ber. 1865. p. 380.)

Fraser sah vermehrte Secretion der Thränen und des Speichels unter der Wirkung des Calabargiftes, welches nach diesem Autor auf die Endausbreitung der motorischen Nerven ähnlich wie Curare wirken soll, und *Watson* hebt nach Beobachtungen des Missionärs *Thomson* und Versuchen bei Thieren gleichfalls Steigerung vieler Secretionen durch Calabarvergiftung hervor, profuser Schweiss, Thränen- und Speichelfluss, vermehrte Harnsecretion und flüssige Darmentleerungen. Vermehrte Hautsecretion bei mit Calabargift vergifteten Amphibien wurde schon früher beobachtet (s. d. Ber. 1865. p. 382 unten).

v. Bezold und *Hirt* hoben die schon von früheren Beobachtern gesehene Beschleunigung der Absonderungen unter der Wirkung des Veratrins hervor und sahen bei Fröschen profuse Secretion der Hautdrüsen (p. 126).

Zweiter Theil.

Bewegung. Empfindung. Psychische Thätigkeit.

Nerv, Muskel und andere contractile Organe.

C. Eckhard, Experimentalphysiologie des Nervensystems. Schluss. Giessen. 1867.

C. Bland Radcliffe, An account of experiments in some of which electroscopic indications of animal electricity were detected for the first time by a new method of experimenting. Proceedings of the royal society of London. Vol. 15. 1867. p. 156.

E. du Bois-Reymond, Ueber die Erscheinungsweise des Muskel- und Nervenstroms bei Anwendung der neuen Methode zu deren Ableitung. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1867. p. 257.

J. Ranke, Das Gesetz des Elektrotonus. Centralblatt für die medic. Wissensch. 1867. No. 17.

Grünhagen, Ueber Neigungsströme und die Natur des elektrotonischen Zustandes, in den Sitzungsber. des Vereins in Königsberg. Berliner klin. Wochenschrift. 1867. No. 10. 11.

A. Fick, Ueber das Abklingen des Elektrotonus. Centralblatt f. d. medicin. Wissensch. 1867. No. 28.

C. Matteucci, Sur le pouvoir électromoteur secondaire des nerfs et ses applications à l'électro-physiologie. Comptes rendus. 1867. II. p. 151. Annales de Chimie et de Physique. 1867. XII. p. 97.

C. Matteucci, Sur le pouvoir électromoteur secondaire des nerfs et ses applications à la physiologie. Comptes rendus. 1867. II. p. 194. 884. Annales de Chimie et de Physique. 1867. XII. p. 104.

E. du Bois-Reymond, Ueber die elektromotorische Kraft der Nerven und Muskeln. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1867. p. 417.

E. du Bois-Reymond, Neue Versuche über den Einfluss gewaltsamer Formveränderungen der Muskeln auf deren elektromotorische Kraft. Monatsberichte der Berliner Akademie. 1867. p. 572.

A. Grünhagen, Notiz über das Verhalten der negativen Stromesschwankung zur sogenannten parelektronomischen Schicht des natürlichen Muskelquerschnitts. Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. 29. p. 285.

L. Hermann, Weitere Untersuchungen zur Physiologie der Muskeln und Nerven. Berlin. 1867.

E. du Bois-Reymond, Widerlegung der von *Ludimar Hermann* kürzlich veröffentlichten Theorie der elektromotorischen Erscheinungen der Muskeln und Nerven. Monatsberichte der Berliner Akademie. 1867. October. p. 597.

Schultz-Schultzenstein, Recherches sur l'électricité animale. Comptes rendus. 1867. II. p. 312. (S. d. Orig.)

B. W. Richardson, On the influence of extreme cold on nervous function. Medical times and gazette. 1867. May. p. 489. 517. 545. July. p. 57.

E. Cyon, Zur Abwehr wider eine in H. Prof. *Meissner*'s physiologischem Bericht enthaltene Bemerkung. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1867. p. 387.

A. v. Bezold und *Uspensky*, Ueber den Einfluss der hinteren Rückenmarkswurzeln auf die Erregbarkeit der vorderen. Centralblatt f. d. medicin. Wissensch. 1867. No. 39.

E. Cyon, Ueber den Einfluss der hinteren Wurzeln auf die Erregbarkeit der vorderen. Centralblatt f. d. medicin. Wissensch. 1867. No. 41.

A. v. Bezold und *Uspensky*, Zur Frage von dem Einflusse der hinteren Rückenmarkswurzeln auf die Erregbarkeit der vorderen. Centralblatt für die medicin. Wissensch. 1867. No. 52.

P. Guttmann, Zur Lehre von dem Einfluss der hinteren Rückenmarkswurzeln auf die Erregbarkeit der vorderen. Centralbl. f. d. medicin. Wissensch. 1867. No. 44.

E. Hitzig, Ueber die mechanische Erregbarkeit gelähmter Muskeln. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. Bd. 41. p. 301.

H. Ziemssen, Ueber die Differenz in der Erregbarkeit gelähmter Nerven und Muskeln gegen den faradischen und galvanischen Strom. Berliner klinische Wochenschrift. 1866. No. 43—46.

A. Eulenburg, Zur Therapie der rheumatischen Facialparalysen. Deutsches Archiv für klinische Medicin. II. p. 70.

A. Eulenburg, Differentes Verhalten der Muskeln gegen intermittirende und continuirliche Ströme bei Paralysis saturnina. Deutsches Archiv für klin. Medicin. III. p. 506.

Runge, Facialislähmung und constanter Strom. Deutsche Klinik. 1867. No. 36.

B. A. Erdmann, Beiträge zur Elektrotherapie. Deutsches Archiv für klinische Medicin. III. p. 323.

F. Bärwinkel, Zur Casuistik der doppelseitigen Faciallähmungen besonders mit Rücksicht auf das elektrische Verhalten der Faciallähmungen überhaupt. Archiv der Heilkunde. VIII. p. 71.

M. Schiff und *A. Herzen*, Ueber die Veränderungen der Erregbarkeit in dem durch schwache constante Ströme polarisirten Nerven. Untersuchungen zur Naturlehre. X. p. 431.

A. Eulenburg, Ueber elektrotonisirende Wirkungen bei percutaner Anwendung des constanten Stromes auf Nerven und Muskeln. Deutsches Archiv für klin. Medicin. III. p. 117.

W. Erb, Galvanotherapeutische Mittheilungen. Deutsches Archiv für klin. Medicin. III. p. 238.

W. Erb, Ueber elektrotonische Erscheinungen am lebenden Menschen. Deutsches Archiv für klinische Medicin. III. p. 513.

W. Rutherford, Electrotonus. Journal of anatomy and physiology. 2. series. No. I. Nov. 1867. p. 87.

M. Schiff, Ueber die Verschiedenheit der Aufnahmsfähigkeit und Leitungsfähigkeit in dem peripherischen Nervensysteme. Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. 29. p. 221.

L. Lamansky, Ueber Erregung der motorischen Nerven der Frösche durch den kurzdauernden elektrischen Strom. Centralblatt für die medicin. Wissensch. 1867. No. 37.

A. B. Meyer, Beiträge zur Lehre von der elektrischen Nervenreizung. Dissert. Zürich. 1867.

Onimus, Des actions réflexes déterminées par les courants électriques constants et continus. Journal de l'anatomie et de la physiologie. 1867. p. 412.

H. Helmholtz, Versuche von *N. Baxt* über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Reizung in den motorischen Nerven des Menschen. Monatsber. der Berliner Akademie. 1867. April. p. 228. Verhandlungen des naturhist. Vereins zu Heidelberg. IV. p. 139.

W. Hankel, Ueber einen Apparat zur Messung sehr kleiner Zeiträume. Poggendorff's Annalen Bd. 132. 1867. p. 134.

F. C. Donders, Twee werktuigen tot bepaling van den tijd voor psychische processen benoodigd. Nederlandsch Archief voor Genees- en Naturkunde. III. 1867. p. 105.

J. Schmulewitsch, Zur Muskelphysik und Physiologie. Centralblatt für die medicin. Wissensch. 1867. No. 6.

W. Dybkowsky und *A. Fick*, Ueber die Wärmeentwicklung beim Starrwerden des Muskels. Vierteljahrsschrift der zürich. naturforsch. Gesellschaft. 1867.

J. Schiffer, Ueber Wärmebildung im erstarrenden Muskel. Centralblatt für d. medicin. Wissensch. 1867. No. 54.

E. Brücke, Ueber das Verhalten lebender Muskeln gegen Borsäurelösungen. Sitzungsberichte d. k. Akad. d. W. zu Wien. 1867. 55. Bd. II. April.

R. Norris, Researches on muscular irritability and the relations which exist between muscle, nerve and blood. Journal of anatomy and physiology. No. II. May. 1867. p. 218. (S. d. Orig.)

Onimus, Influence de l'électricité à courants intermittents et à courants continus sur les fibres musculaires de la vie végétative et sur la nutrition. Comptes rendus. 1867. II. p. 250. (S. d. Orig.)

W. Engelmann, Ueber den Ort der Reizung in der Muskelfaser bei Schliessung und Oeffnung eines constanten elektrischen Stromes. Jenaische Zeitschrift für Medicin und Naturw. III. Heft 4. Nederlandsch Archief voor Genees- en Natuurkunde. III. 1867.

C. Aeby, Die Reizung der quergestreiften Muskelfaser durch Kettenströme. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1867. p. 688.

L. Fasce, I muscoli perdono di volume nell' atto che si contraggono. Giornale di scienze naturali ed economiche. Palermo. 1867. III. p. 144.

H. F. Baxter, On muscular contraction. *Beale's* Archives of medicine. Vol. IV. p. 203. 298.

T. Place, De contractie-golf der willkeurige spieren. Nederlandsch Archief voor Genees- en Natuurkunde. III. p. 177.

Marey, De la contractilité et de la secousse musculaire. Gazette hebdomadaire. 1867. No. 48. p. 754.

S. Haughton, On the wave-lengths of the transmission of muscular and nervous action. Philosophical magazine and journal of science. 1867. Febr. p. 118.

J. Bernstein, Ueber den zeitlichen Verlauf der negativen Schwankung des Nervenstroms. Monatsber. d. Berliner Akademie. 1867. Febr. p. 72.

J. Bernstein, Ueber den zeitlichen Verlauf der negativen Schwankung des Muskelstroms. Monatsber. der Berliner Akad. 1867. Juli. p. 444.

Ch. Rouget, Note sur les phénomènes de contraction musculaire chez les Vorticelles. Comptes rendus. 1867. I. p. 1128.

Ch. Rouget, Mémoire sur la contraction musculaire. Comptes rendus. 1867. I. p. 1232.

Ch. Rouget, Note sur les prétendues vibrations de la contraction musculaire· Comptes rendus. 1867. I. p. 1276.

H. Helmholtz, Ueber den Muskelton. Verhandlungen des naturhistorischen Vereins zu Heidelberg. IV. p. 88 und p. 161.

H. Landois, Die Ton- und Stimmapparate der Insecten in anatomisch-physiologischer und akustischer Beziehung. Zeitschr. für wissensch. Zoologie. XVII. p. 105.

L. Hermann, Untersuchungen über den Stoffwechsel der Muskeln ausgehend vom Gaswechsel derselben. Berlin. 1867.

W. Szumowski, Geschichtliche Bemerkung zu Dr. *L. Hermann's* Untersuchungen über den Stoffwechsel der Muskeln. 1867. Nach Centralblatt f. d. medicin. Wissenschaften. 1867. No. 30.

C. W. Heaton, On the function of the blood in muscular work. Philosophical magazine and journ. of science. 1867. May. p. 341.

C. Matteucci, Ueber die Entstehung der Muskelkraft. Arch. für wissensch. Heilkunde. III. p. 157. Philosophical magazine. 1866. Oct. (S. d. Orig.)

P. Dupuy, De la chaleur et du mouvement musculaire. Gazette médicale. 1867. No. 32. 34. 37. 38. 42. 44. (Kritische Erörterung der Untersuchungen von *Hirn*, *Béclard*, *Heidenhain*, *Dufour*. Muss im Orig. nachgesehen werden.)

S. Haughton, On some elementary principles of animal mechanics. Proceedings of the royal society of London. Vol. 16. p. 19.

W. Koster, De bepaling van het maximum der kracht van de levende spier. Nederlandsch Archief voor Genees-en Natuurkunde. III. p. 31.

J. Rosenthal, Note sur la force que le muscle de la grenouille peut développer pendant la contraction. Comptes rendus. 1867. I. p. 1143.

H. F. Baxter, On the mechanical power of muscles exerted during muscular contraction. *Beale's* Archives of medicine. Vol. IV. p. 326.

F. Plateau, Sur la force musculaire des insectes. Bulletins de l'académie royale de Belgique. 1866. T, 22, p. 283.

A. Fick, Untersuchungen über Muskelarbeit. Basel. 1867.

J. Schmulewitsch, Ueber den Einfluss des Erwärmens auf die mechanische Leistung des Muskels. Wiener Medicinische Jahrbücher. XV. 1868. p. 3.

J. Schmulewitsch, Recherches sur l'influence de la chaleur sur le travail mécanique du muscle de la grenouille. Comptes rendus. 1867. II. p. 358.

L. Hermann, Ueber eine Bedingung des Zustandekommens von Vergiftungen. Archiv f. Anatomie und Physiologie. 1867. p. 64. u. 650.

H. Ranke, Studien zur Wirkung des Chloroforms, Aethers und Amylens. Centralblatt für die medicin. Wissensch. 1867. No. 14.

P. Bert, Sur la prétendue période d'excitation de l'empoisonnement des animaux par le chloroforme ou par l'éther. Comptes rendus. 1867. I. p. 622. (S. d. Orig.)

A. v. Bezold und *L. Hirt,* Ueber die physiologischen Wirkungen des essigsauren Veratrins. Untersuchungen aus dem physiologischen Laboratorium zu Würzburg. I. 1867. p. 73.

P. Guttmann, Bemerkungen über die physiologische Wirkung des Veratrin. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1866. p. 494.

J. L. Prévost, Recherches expérimentales relatives à l'action de la vératrine. Gazctte médicale. 1867. No. 5. 8. 10. 11.

J. L. Prévost, Note sur l'action physiologique de la vératrine à propos d'un mémoire de MM. *de Bezold* et *Hirt.* Gazette médicale. 1867. No. 43.

A. v. Bezold und *F. Bloebaum,* Ueber die physiologischen Wirkungen des schwefelsauren Atropins. Untersuchungen aus dem physiol. Laboratorium zu Würzburg. I. Leipzig. 1867. p. 1.

E. Pelikan, Vorläufige Mittheilungen über eine besondere örtliche Paralyse, welche durch Saponin und dergleichen ähnliche giftige Stoffe hervorgebracht wird. Berliner klin. Wochenschrift. 1867. No. 36.

E. Pelikan, Sur un nouveau mode d'action des poisons; paralysie locale produite par la saponine et les corps identiques. Gazette médicale. 1867. No. 45.

T. W. Engelmann, Ueber die Hornhaut des Auges. Leipzig. 1867.

T. R. Fraser, On the physiological action of the Calabar bean. Journal of anatomy and physiology. II. 1867. May. p. 323.

M. Vintschgau, Ueber die Wirkung des Physostigmins auf die Amphibien. Sitzungsber. d. k. Akad. d. W. zu Wien. 55. II. 1867. Januar.

O. Szczesny, Beiträge zur Kenntniss der Textur der Froschhaut. Dissert. Dorpat. 1867.

T. W. Engelmann, Ueber die Flimmerbewegung. Centralblatt f. d. medic. Wissensch. 1867. No. 42. Nederlandsch Archief. III. p. 304.

A. Stuart, Ueber die Flimmerbewegung. Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. 29. p. 288.

Radcliffe erhielt bei Prüfungen, welche er an zwei Goldblatt-Elektroskopen, einem mit negativer und einem mit positiver Elektricität geladenen, vornahm (über die Methode müssen die Auseinandersetzungen im Orig. verglichen werden),

Spannungswirkungen von frischem Rückenmark und Gehirn verschiedener Thiere, so wie von frischen Muskeln. Beide Gewebe gaben zuweilen (d. h. bei dem einen Thiere) Anzeigen positiver, zuweilen Anzeigen negativer Ladung, welche Elektricität es aber auch sein mochte, stets zeigten alle Theile die gleiche. Kurze Zeit nach dem Tode, so wie von todtenstarren Muskeln wurden niemals mehr diese Spannungswirkungen erhalten. (Ueber Ladungen des frischen Blutes s. oben.) Von den Fingern des lebenden Körpers erhielt *Radcliffe* in den beiweitem meisten Fällen Anzeigen positiver Elektricität; niemals irgend welche Wirkungen von Leichen. (Vergl. über frühere derartige Untersuchungen in der Zeitschrift für rationelle Medicin 3. Reihe. Bd. 12. p. 294 u. f.)

Du Bois beobachtete am Ischiadicus des Frosches einen beständigen Unterschied der Negativität des obern und untern Querschnitts zu Gunsten des obern.

Es können nach den neueren Untersuchungen *du Bois'* bei Anstellung der Versuche über die elektrotonischen Veränderungen des elektromotorischen Verhaltens des Nerven (bei Anwendung der unpolarisirbaren Elektroden) unter Umständen Störungen eintreten, welche elektrotonische Wirkungen vortäuschen können. Bei grösseren Stromstärken kann nach Unterbrechung der Continuität des Nerven zwischen abgeleiteter und polarisirter Strecke, so wie auch bei Nachahmung des Nerven durch einen feuchten Faden auch bei sorgfältigster Isolirung eine schwache unipolare Wirkung für die abgeleitete Strecke sich geltend machen (p. 443. 444 d. Orig.), und bei geringem Abstand zwischen abgeleiteter und polarisirter Strecke können Stromzweige in erstere einbrechen, deren Richtung je nach der Lage der ableitenden Thonspitzen am Umfange des Nerven oder Fadens wechseln kann, wie im Original p. 444 näher erläutert ist.

Unter Ausschluss solcher Störungen und unter solcher Ableitung, resp. Compensirung des ruhenden Nervenstroms, dass die Elektrotonusströme ganz rein hervortraten, fand *du Bois*, dass der Elektrotonus kein Gleichgewichtszustand ist, sondern eine stete Veränderung des Nerven bedeutet, die im Anelektrotonus nach einem andern Gesetze abläuft, als im Katelektrotonus. Der Katelektrotonusstrom (früher als negative Phase bezeichnet) war, sobald er beobachtet werden konnte, im Sinken begriffen gegen eine untere Grenze, während der Anelektrotonusstrom zu derselben Zeit im Steigen begriffen war, ein Maximum erreichte und dann erst sank. Das nach wenigen Minuten erreichte Maximum des Anelektrotronusstroms übertraf immer den zur Beobachtung kommenden Anfangswerth des

Katelektrotonusstromes, aber nicht immer übertraf auch der Anfangswerth des erstern den Anfangswerth des letztern, was in noch nicht sicher aufgeklärtem Widerspruch zu der auf stetes Ueberwiegen des Anelektrotonus bezogenen Erfahrung beim Tetanisiren mittelst des Inversors steht; doch ist zu berücksichtigen, dass in den ersten Secunden nach Schliessung des polarisirenden Stromes noch keine Beobachtung möglich ist.

Im Wesentlichen stimmt der Verlauf jener elektrischen Veränderungen überein mit dem Verlauf der Erregbarkeitsänderungen im Elektrotonus, sobald berücksichtigt wird, dass das elektromotorische Verhalten nicht so früh nach der Schliessung des polarisirenden Stroms erkannt, wie die Prüfung der Erregbarkeit vorgenommen werden kann.

Im Anschluss an die im vorj. Bericht p. 390 notirten Angaben *J. Ranke's* betreffend die Gleichwerthigkeit der Eintrittsstelle des Nerven in den Gastrocnemius mit einem künstlichen Querschnitt im elektrischen Sinne theilte derselbe Verf. weitere Versuche mit, in denen er die positive und negative Phase des Elektrotonus des von jenem „natürlichen Querschnitt" des Nerven ausgehenden Stromes in dem geforderten gesetzmässigen Sinne erhielt. Es wurde von dem noch mit dem Muskel zusammenhängenden Nerven der ruhende Strom unter Benutzung des künstlichen Querschnitts abgeleitet, der polarisirende Strom zwischen abgeleiteter Strecke und dem Muskel applicirt und die beiden Phasen des Elektrotonus beobachtet; ebenso in gesetzmässiger Weise, wenn unter Benutzung des „natürlichen Querschnitts" die Ableitung geschah und die Polarisation von der Seite des künstlichen Querschnitts aus stattfand.

Der Verf. spricht daher den früher schon vermutheten Zusammenhang zwischen dem *du Bois*'schen und *Pflüger*'schen Gesetz des Elektrotonus bestimmt dahin aus: an der Anode des den Nerven polarisirenden Stromes herrscht gleichzeitig Erhöhung der Nervenstromsintensität (+ Phase) und Verminderung der Erregbarkeit (Anelektrotonus); an der Kathode findet sich Verminderung der Nervenstromsintensität (— Phase) und Erhöhung der Erregbarkeit (Katelektrotonus). Die Stärke der Erregbarkeit im Nerven steht im umgekehrten Verhältniss zur Stärke des ableitbaren Nervenstromes.

Nach einer vorläufigen Mittheilung fand *Grünhagen* die im vorj. Ber. 392 notirte Beobachtung *Bernstein's*, betreffend die negative Schwankung des elektrotonischen Zuwachsstromes, bestätigt, doch bestreitet der Verf. auf Grund weiterer noch nicht abgeschlossener Versuche den aus *Bernstein's* Beobach-

tungen gezogenen Schluss gegen seine Ansicht vom Wesen der elektrotonischen Veränderungen, indem er die Erscheinungen glaubt auf Verminderung des Leitungswiderstands im Nerven während der Reizung zurückführen zu können. Weiter hierauf einzugehen wird der Verf. wohl durch eine ausführlichere Mittheilung Veranlassung geben.

Fick machte folgende den Elektrotonus betreffende Mittheilung: Wenn ein elektrischer Strom eine Nervenstrecke durchflossen hat, so zeigen die extrapolaren Theile des Nerven nach dem Aufhören des Stromes eine elektrotonische Wirksamkeit im entgegengesetzten Sinne, wie während der Dauer des Stromes. Die Grösse dieser Wirksamkeit nimmt rasch mit der Zeit ab. Schon nach Verlauf von etwa 2 Secunden ist an der Bussole keine Spur derselben mehr zu sehen.

Matteucci fügte den in den Ber. 1859. p. 430, 1860. p. 428. 429, 1863. p. 358 notirten Angaben über die secundäre elektromotorische Wirksamkeit der Nerven hinzu, dass Nerven, welche längere Zeit unter Verhütung des Austrocknens von einem durch feuchte Leiter zugeführten Kettenstrom durchströmt waren, in der der positiven Elektrode benachbarten Hälfte deutlich alkalische Reaction zeigen, in der der negativen Elektrode benachbarten in schwächerm Grade saure Reaction. Dem entsprechend fand *M.* stets die secundär elektromotorische Wirksamkeit der letztern Partie des Nerven bedeutend geringer, als die der erstgenannten. Da nun *Matteucci* weiter beobachtete, dass Nerven, welche Secunden- bis wenige Minuten lang in kaum auf Lakmus reagirender verdünnter Kalilauge gelegen hatten, dann abgespühlt worden waren, für Kochsalzlösung reizbarer waren, als möglichst vergleichbar gehaltene Nerven, die mit ebenso verdünnter Salzsäure behandelt worden waren, so schliesst *M.*, dass die polarisirten Nerven durch das der Elektrolyse am negativen Pol entstammende Alkali in der Region des negativen Pols die Erhöhung der Reizbarkeit (Katelektrotonus) erlangen.

Solche Versuche und Schlussfolgerungen stellte vor einigen Jahren auch *Baxter* an, wie im Ber. 1864. p. 413. 414 notirt wurde.

Auch die Erscheinungen des Elektrotonus führt *Matteucci*, wie er schon früher andeutete (Ber. 1859. p. 432) auf jene „secundären Polaritäten" des Nerven zurück. Wie *Grünhagen* (Ber. 1864. p. 408. 411) findet auch *Matteucci* den Elektrotonus unabhängig von der Leistungsfähigkeit und vom Bestehen der elektromotorischen Wirksamkeit des Nerven, und er hebt hervor, dass Nerven von Vögeln und Säugethieren den Elektro-

tonus stärker und andauernder zeigen, als Froschnerven. Nur solche Einflüsse, welche die Structur der Nervenfasern zerstören (Ber. 1860. p. 429), starker Druck und Wärme, hoben so wie die secundäre elektromotorische Wirksamkeit so auch die Möglichkeit des Elektrotonus auf. So wie der Nerv unter anderen feuchten organisirten oder nicht organisirten Körpern in viel höherm Grade geeignet ist zur secundären elektromotorischen Wirksamkeit in Folge der Elektrolyse, so ist derselbe auch beiweitem am besten geeignet die Erscheinungen des Elektrotonus zu zeigen; Spuren davon bemerkt *Matteucci* auch an anderen thierischen Theilen.

Bei Nerven von Vögeln und Säugethieren sah *Matteucci* den elektrotonischen Zuwachsstrom nach länger dauernder Polarisation nicht sofort mit dem Aufhören der letztern verschwinden, sondern eine Nachwirkung in dem gleichen Sinne stattfinden.

Als weitere Aehnlichkeit zwischen dem Verhalten der secundären elektromotorischen Wirksamkeit des Nerven nach der Polarisation und den Erscheinungen des Elektrotonus während der Polarisation hebt *Matteucci* hervor, dass er dieselben Erscheinungen bezüglich der Richtung jener secundären Ströme in den verschiedenen Abschnitten des Nerven, in ihrer Abhängigkeit von Stärke und Dauer der Polarisation, wie sie im Ber. 1859. p. 431 notirt wurden, auch an dem elektrotonischen Zuwachsstrom bei dicken Säugethiernerven beobachtet habe.

Wie schon bekannt (Ber. 1863. p. 358) fand *Matteucci* bezüglich der secundären elektromotorischen Wirksamkeit des Nerven eine Nachahmung des letztern in einem mit feuchtem Leiter bewickelten dünnen Platindraht, und von diesem Schema erhielt *Matteucci* nun auch die Erscheinungen des Elektrotonus. Der 0,5 Mm. dicke, 1 Meter lange Platindraht war mit Leinen- oder Baumwollfaden umwickelt, getränkt mit schwefelsaurer Zinklösung; die Ableitung sowie die Zuführung des polarisirenden Stromes geschah auch mittelst schwefelsaurer Zinklösung. Mit der Schliessung des polarisirenden Stromes zeigte sich der Strom des Elektrotonus, um so stärker, je näher die abgeleitete Strecke der polarisirten; mit dem Oeffnen des polarisirenden Stromes hörte auch der Strom des Elektrotonus auf. Bei Verlängerung der polarisirten Strecke zeigte sich der Unterschied in der Wirkung am positiven und negativen Pol, wie ihn *Matteucci* auch am Nerven beobachtete, auf Seiten der positiven Elektrode eine Nachwirkung der Polarisation in dem-

selben Sinne nach Oeffnung des polarisirenden Stromes; auf Seiten des negativen Pols Strom im entgegengesetzten Sinne.

Weder die Erscheinungen der secundären elektromotorischen Wirksamkeit, noch die Erscheinungen des Elektrotonus zeigten sich auch nur spurweise, wenn statt des Platindrahts ein amalgamirter Zinkdraht mit dem in schwefelsaurer Zinklösung getränkten Faden umwickelt angewendet wurde: diese Combination, welche keine Polarisation durch den Strom erleidet, zeigte auch die elektrotonischen Erscheinungen nicht; um letztere intensiv zu erhalten, muss, bemerkt *M.*, ein Leiter in der Weise angewendet werden, dass die secundären Polaritäten sich leicht und auf grosser Oberfläche entwickeln. Statt des dünnen Platindrahts wendete *M.* auch Kohle, Graphit, umgeben mit thierischer Haut oder anderen indifferenten feuchten Leitern (Papierbäusche, Kartoffel) an.

Solche feuchte Leiter, welche für sich die Wirkungen der Polarisation nur schwach, und die elektrotonischen Erscheinungen gar nicht gaben, zeigten dieselben sofort, sobald ein viel dünnerer und besser leitender Cylinder ihre Axe bildete, so dass auf demselben die secundären Polaritäten sich entwickeln konnten. (Vergl. die Versuche *Grünhagen*'s, die elektrotonischen Erscheinungen des Nerven nachzuahmen, im Ber. 1864. p. 412.)

Mit Hülfe von aufgelegten Lakmuspapieren konnte *Matteucci* an dem mit feuchtem, ursprünglich neutralem Leiter umgebenen Platindraht die Producte der Elektrolyse extrapolar weit jenseits der Elektroden nachweisen: an der Berührungsstelle der positiven Elektrode z. B. herrschte stark saure Reaction, extrapolar aber und weit hinaus auf dieser Seite alkalische Reaction; zwischen diesen beiden Producten der Elektrolyse entwickelt sich nach *M.* der Strom des Elektrotonus.

Nach *Du Bois*' Untersuchungen hängt die Grösse der in dem von einem Muskel abgeleiteten Strome zur Wirksamkeit kommenden elektromotorischen Kraft wesentlich davon ab, wie der Muskelquerschnitt das ableitende mit 0,75 % Kochsalzlösung getränkte Thonschild berührt, sofern beim Andrücken des Querschnitts an dasselbe zwar die Leitung verbessert ist, die Kraft aber sich an dem Compensationsstrome als Maassstab vermindert erweist gegenüber der weniger ausgedehnten Berührung: es kommt dabei in Betracht die grössere Negativität der Mitte des Querschnitts gegenüber dem Rande, wo etwa auch Umlegen der Kante stattfinden kann, und ausserdem der Umstand, dass bei etwaigem kegelförmigen Hervorziehen eines Theiles des Querschnitts durch Ankleben am Thon, dieser

Theil nach dem Princip der Neigungsströme sich verstärkt negativ verhält.

Bei den Veränderungen, welche der vom Muskel dauernd abgeleitete Strom im Laufe der Zeit erfährt, erwiesen sich die in der ableitenden Vorrichtung, wie sie *du Bois* jetzt benutzt, auftretenden Polarisationen und secundären Widerstände ebenso, wie die im Muskel selbst durch seinen eigenen Strom sich entwickelnde innere Polarisation als nicht merklich in Betracht kommend (vergl. p. 258—260 u. p. 268—270 d. Orig.).

Nicht selten erleidet der Muskelstrom kürzere oder längere Zeit nach dem Auflegen auf die Ableitungsvorrichtung zuerst eine unter Umständen beträchtliche Zunahme, der erst später, nach einer Zeit der Beständigkeit, das Sinken folgt. Diese Zunahme zeigte sich an dem vom künstlichen Querschnitt und Längsschnitt abgeleiteten Strom, zuweilen aber nur mit dem einen von zwei Querschnitten, zuweilen auch wiederholt bei wiederholtem Auflegen; sowohl bei frischen als bei länger aufbewahrten Muskeln. Es handelte sich dabei wesentlich um Zunahme der elektromotorischen Kraft, ohne dass der Widerstand ganz unbetheiligt war. Auch der von zwei Punkten des Längsschnitts abgeleitete Strom konnte eine Zunahme zeigen, und zwar unabhängig von dem Verhalten des Quer-Längsschnittsstroms, und diese Erscheinung, so wie auch die analoge bei Ableitung zweier Querschnittspunkte erklärt sich, wie p. 272 erörtert wird, leicht, sofern sie die Entwicklung dieser Ströme überhaupt darstellt in Folge der durch die von *Hermann* sogenannte Oberflächenzehrung (s. unten) sich herstellenden unwirksamen Schicht, ohne welche die Längsschnittsströme und die Querschnittsströme nicht zu Stande kommen könnten.

Die Zunahme des Stromes zwischen Querschnitt und Längsschnitt erwies sich als theilweise abhängig davon, dass der Muskelquerschnitt sauer wird, und dass die Säure in das ableitende Thonschild eindringt, welcher letztere Umstand es auch bedingte, dass ein frischer Muskel mit einem von einem vorhergehenden Versuch sauer gewordenen Thonschilde abgeleitet stärker wirkte, als wenn ein frisches Thonschild benutzt wurde. Mit einem gesäuerten Thonschilde fiel die Negativität sowohl eines ganz frischen Querschnitts, als eines bereits gesäuerten grösser aus, als mit einem frischen Schilde, und derselbe gesäuerte Querschnitt verlieh jedem frischen Thonschilde von Neuem jene Eigenschaft: es muss wohl geschlossen werden, dass durch die Säuerung des Thons eine elektromotorische Kraft hinzutritt, deren Sitz an der Grenze des ungesäuerten und gesäuerten Thons wesentlich sich be-

findet. Die auf diese Erscheinungen bezüglichen Versuche vergl. p. 279—293 d. Orig.

Dieselben ergaben nun aber weiter, dass ausser jener nur durch die Versuchsmethode bedingten scheinbaren Zunahme des Muskelstroms noch ein wahres postmortales Wachsen der Muskelstromkraft bei nicht enthäuteten Froschmuskeln existirt, über dessen Bedingungen und Ursache sich aber noch nichts Bestimmtes ermitteln liess (p. 294—303). Diese Erscheinung schien an gewisse Bedingungen von Seiten des Individuums geknüpft zu sein.

Bei Erörterung der wahrscheinlichen Bedeutung der postmortalen Erhöhung der Muskelstromkraft erinnert *du Bois* an die postmortale Erhöhung der mechanischen Leistung der Muskeln nach *Ranke* und *Hermann*, ohne jedoch schon eine bestimmte Beziehung anzudeuten.

Wenn die elektromotorische Kraft des vom Quer- und Längsschnitt abgeleiteten Muskels gesunken war, so bewirkte Anfrischen des Querschnitts keine Hebung derselben (ebenso wenig beim Nerven), wie es dem Verf. früher schien; die dabei auftretenden Schwankungen der Stromstärke stehen mit dem Anfrischen des Querschnitts in keiner näheren Beziehung.

Grünhagen theilte vorläufig mit, dass die sog. Neigungsströme ebenso, wie nach seiner Meinung alle übrigen Erscheinungsweisen des Nerven- und Muskelstroms (s. d. Ber. 1864. p. 408 u. f.) nach einem einfachen cylindrischen Schema mit positiv elektrischem Mantel und negativ elektrischem Kerne ohne Zuhülfenahme der *du Bois*'schen Molekeln erklärt und demonstrirt werden können.

Nach dem bereits aus früherer Mittheilung (Ber. 1862. p. 429. 430) bekannten, im Original ausführlich erläuterten Princip verglich *du Bois* die elektromotorische Kraft von Muskeln und Nerven mit derjenigen des aus möglichst reinem Material und Schwefelsäure von bei 25° C. 1,171 Dichte zusammengesetzten *Daniell*'schen Elements. An dem M. gracilis und semimembranosus des Frosches hatte die bei Ableitung der Mitte des Längsschnitts und des negativsten Punktes des einen Querschnitts nach aussen zur Wirksamkeit kommende elektromotorische Kraft unter günstigen Umständen einen Werth bis zu 0,08 Daniell: wurde der eine Gesammtquerschnitt zur Ableitung benutzt, so schwankten die Werthe gewöhnlich um 0,05 D. herum. Die Kraft der elektromotorischen Molekeln oder der elektromotorischen Flächen im Muskel (p. 490 d. Orig.) muss wenigstens das Doppelte jenes ersten Werthes betragen, wird aber höchst wahrscheinlich viel grösser sein,

weil die abgeleiteten Ströme nur durch Nebenschliessung gewonnene sind.

An künstlichen Muskelrhomben erhielt *du Bois* zwischen dem der stumpfen Ecke nahen Längsschnitt und einem senkrechten, die spitze Ecke abstumpfenden Querschnitt Spannungsunterschiede, welche als die grössten bei Muskeln vorkommenden, bis zu 0,107 D. betrugen, und noch höhere Werthe, bis zu 0,141 D. wurden als Neigungsströme vom Gastrocnemius erhalten. Regelmässig gefaserte möglichst frische Kaninchenmuskeln wirkten in keinem Falle mit eben so grosser elektromotorischer Kraft, wie gut genährte und richtig behandelte Froschmuskeln; der Verf. erhielt als höchste Kraft von jenen nur 0,049 D., doch soll aus diesem Ergebniss mit Rücksicht auf das sehr rasche Absterben der Muskeln warmblütiger Thiere nicht geschlossen werden, dass die Froschmuskeln ursprünglich überlegen seien; nur ist dass von Anderen behauptete Gegentheil experimentell nicht zu erweisen.

Am dickern obern Abschnitt des Frosch-Ischiadicus fand *du Bois* die elektromotorische Kraft zu 0,022 D., am dünnern untern Abschnitt etwa 0,018. Die nach aussen zur Wirkung kommende elektromotorische Kraft der Nerven ist somit sehr viel grösser im Vergleich zu der der Muskeln als der Querschnitt der Nerven im Vergleich zu dem der Muskeln: bei gleichem Querschnitt würde die Kraft der Nerven grösser, als die der Muskeln sein. Auch für die Nerven des Kaninchens liess sich eine grössere elektromotorische Kraft gegenüber dem Frosch nicht nachweisen; der Ischiadicus gab als Maximum 0,026. (Vergl. p. 440 d. Orig.)

Ueber die elektromotorische Kraft der Elektrotonusströme vergl. p. 451. 452 d. Orig.

Die von der Froschhaut zur Wirkung kommenden elektromotorischen Kräfte (Ber. 1865. p. 429) erwiesen sich als von gleicher Ordnung mit denen zwischen Längs- und Querschnitt der Muskeln.

Die Feststellung der Grösse der von Muskeln und Nerven nach Aussen zur Wirkung kommenden elektromotorischen Kräfte ermöglicht in so fern eine Entscheidung über die Ursache der thierisch-elektrischen Ströme, als sie erkennen lässt, welche im Allgemeinen in Ueberlegung zu ziehende Ursachen wegen zu geringer Grösse der elektromotorischen Kraft ausgeschlossen sind. *Du Bois* zieht in dieser Beziehung die Ströme in den Ketten aus mehren Flüssigkeiten, die *Wild*'schen Hydro-Thermoströme und die *Quincke*'schen Diaphragmaströme in Betracht, kommt aber zu dem Endergebniss, dass die bisherigen

Kenntnisse nicht ausreichen, um von den elektromotorischen Molekeln als Stromerregern eine befriedigende Vorstellung zu geben. Den Diaphragmaströmen kann allerdings unter Umständen eine Kraft zu Grunde liegen, welche der Grösse nach zur Erklärung der thierisch-elektrischen Ströme ausreichen würde, was für die Hydro-Thermoströme nicht gilt, aber es ist im Uebrigen nicht thunlich, den Muskel- und Nervenstrom als Diaphragmastrom aufzufassen (p. 492 d. Orig.).

Ueber die elektromotorischen Kräfte in Flüssigkeitsketten stellte *du Bois* zahlreiche Untersuchungen an (p. 453—479), auf welche im Einzelnen hier nicht eingegangen werden kann. Dieselben führen zunächst zu dem Resultat, dass keine äussere chemische Ungleichartigkeit, wie sie je an verschiedenen Stellen des Muskels, selbst im Verlaufe des Absterbens, vorkommen, eine zur Erklärung des Muskelstroms ausreichende Kraft zu liefern vermag. Die chemischen Ungleichartigkeiten am Muskel sind vorhanden und können elektromotorisch wirksam werden (Säuerung des Muskelquerschnitts, s. oben) und dadurch den eigentlichen „innern" Strom durch einen „äussern" verstärken oder schwächen: *du Bois* zeigt dies durch Versuche, in denen sich die in der Ableitung wirksame (gesammte) elektromotorische Kraft des Muskels als abhängig von der Natur der verschiedenen zur Ableitung benutzten Flüssigkeiten erwies (p. 481 u. f.). Bei der gewöhnlichen Ableitung mittelst der Thonschilder oder Spitzen war jener äussere Strom so schwach, dass er vernachlässigt werden kann. Die für den „innern" Muskelstrom wirksame elektromotorische Kraft aber ist so bedeutend, dass, wenn die elektromotorischen Molekeln mit einer Flüssigkeitskette verglichen werden sollen, von den zahlreichen geprüften Combinationen von Flüssigkeiten eine grosse Zahl wegen zu geringer Leistung ausgeschlossen sind, und in dieser Beziehung nur solche Combinationen übrig bleiben, deren eines Glied destillirtes Wasser bildet, in welchen Combinationen der Verf. unerwartet hohe elektromotorische Kräfte im Vergleich zu Combinationen concentrirter Flüssigkeiten fand (p. 465—467).

Bei der Wiederaufnahme von Versuchen über den Einfluss der Dehnung und der Compression des Muskels auf die Stärke des abgeleiteten Muskelstroms, zu welcher *du Bois* durch die in den Berichten 1861 und 1862 erwähnten Versuche des Ref. über diesen Gegenstand veranlasst wurde, beobachtete Derselbe, dass Muskeln, welche wie der Gastrocnemius und der Triceps femoris des Frosches Sehnenspiegel mit schrägem Ansatz der Muskelbündel besitzen dann, wenn sie nicht parelektronomisch

sind, bei Ausdehnung und Zusammendrückung Zunahme und resp. Abnahme des abgeleiteten Stromes darbieten können in Folge davon, dass das eine Mal der Sehnenspiegel geglättet, das andere Mal gerunzelt, in quere Falten gelegt wird. *Du Bois* stellte die Versuche unter Compensation so an, dass die Veränderungen der Stromstärke über Veränderungen der elektromotorischen Kraft aussagten.

Es rührt der im unversehrten nicht parelektronomischen Gastrocnemius, abgesehen vom Gegensatz zwischen Längsschnitt und schrägem natürlichen Querschnitt, aufsteigende Strom nach *du Bois* von einer Grenzschicht dipolar elektromotorischer Molekeln unter dem Achillesspiegel her, welche man sich ersetzt denken könne durch parallele Längsreihen dipolarer Molekeln mit nach oben gekehrter positiver Zone: Falten des Sehnenspiegels bedingt, dass „die Molekeln in der Tiefe der Falten ausser Spiel gerathen, deren elektromotorische Axe eine auf den Spiegel senkrechte und überdies zu beiden Seiten der Falte entgegengesetzte Richtung hat, die Componenten, mit denen sie in der Ebene des Spiegels thätig sind, nehmen ab und heben einander auf, daher die Abnahme der Kraft“.

Die analoge Erscheinung beobachtete *du Bois* an einem Präparat, welches aus dem Achillessehnenspiegel besteht, von dessen innerer Fläche die Muskelfasern bis auf kurze, mit schrägen Querschnitten endigende Stoppeln abgetragen sind. Dies Präparat giebt, wie der Verf. schon früher beobachtete, bei Ableitung von äusserer und innerer Fläche, d. i. vom natürlichen und künstlichen (schrägen) Querschnitt einen Strom, welcher stärkere Negativität des künstlichen Querschnitts gegenüber dem natürlichen anzeigt. Das Präparat gab aber auch einen Strom, wenn dasselbe, sei es auf der äussern oder innern Fläche, von zwei in ungleicher Höhe gelegenen Punkten abgeleitet wurde, ebenso der Länge nach aus dem Präparat geschnittene bandartige Streifen, und zwar der Art, dass sich jeder tiefer gelegene Punkt positiv gegen jeden höher gelegenen verhielt, also einen im Präparat absteigenden Strom. Der Strom war schwach, aber gross die Kraft. *Du Bois* erklärt diesen Strom folgendermaassen: Das aus jenem Präparat geschnittene Band mit dem schrägen natürlichen und künstlichen Querschnitt der Muskelfasern stellt einen in der Faserrichtung sehr kurzen Muskelrhombus vor; die in der Ebene des Bandes vom natürlichen Querschnitt aufsteigend, vom künstlichen absteigend wirksamen Stromcomponenten würden einander aufheben, wenn die beiden Neigungsstrom-

kräfte einander gleich sind und am natürlichen Querschnitt keine Parelektronomie herrschte; letztere bedingt das Ueberwiegen der absteigend wirksamen Stromkraft und die in jenem Strom gemessene Differenz ist die in der Ebene des Bandes thätige Componente der Kraft der parelektronomischen Schicht. *Du Bois* ätzte diese parelektronomische Schicht zwischen den beiden an der äussern Seite jenes Bandes applicirten Ableitungen mittelst Kreosot weg, und sah jenen Strom abnehmen oder die Richtung ändern, letzteres davon herrührend, dass der „chemisch dargestellte Querschnitt nun die Oberhand gewonnen hatte über den mechanisch dargestellten". (Ueber das Verhältniss jenes absteigenden Stroms in dem erörterten Präparat zu dem Strom des unversehrten Muskels vergl. d. Orig. p. 586. 587.)

Faltung, Runzelung des Sehnenspiegels nun bedingte gleichfalls Abnahme der Stromkraft jenes Präparats, Glätten des Spiegels restituirte die stärkere Stromkraft.

Jene Zunahme der Stromkraft nun, welche der unversehrte Gastrocnemius beim Dehnen in vielen Fällen zeigt, fand *du Bois* abhängig von dem Grade der Parelektronomie, so zwar, dass, je stärker parelektronomisch der Muskel, desto weniger ausgeprägt jene Veränderung des Stroms beim Spannen und Abspannen war; Zerstörung der Parelektronomie brachte diese Veränderungen zum Vorschein. Auf solchen Unterschieden beruhet es nach *du Bois* wahrscheinlich, wenn man die Zunahme des Muskelstroms am Gastrocnemius beim Dehnen nicht findet bei matten, lange gefangen gehaltenen Fröschen, wie es Ref. beobachtete, und es sei zu vermuthen, dass die Muskeln, welche bei der geringsten Dehnung sofort Abnahme des Stromes zeigten, stark parelektronomisch waren, Muskeln auf niedrigeren Stufen der Parelektronomie Verstärkung des Stroms zeigten, indem das Glätten des Achillesspiegels die Schwächung durch das Dehnen anfangs überwog. *Du Bois* ist der Meinung, dass auch bei den Säugethiermuskeln, welche bei der Dehnung Zunahme des Stroms zeigen, Glättung eines Sehnenspiegels in Betracht komme.

Nun fand aber *du Bois* doch auch bei anderen Muskeln bestätigt, dass oft bei der Dehnung fortwährendes Wachsen des Stromes eintritt, bis zu der stärksten Dehnung, während eine etwaige Glättung von Sehnenspiegeln längst geschehen ist, ebenso, dass auch oft die Dehnung zuletzt zur entgegengesetzten Wirkung umschlägt, wenn ebenfalls das Glätten von Sehnen nicht in Betracht kam. Ueber die Ursache des verschiedenen Verhaltens der einzelnen Muskeln ermittelte *du Bois*

Nichts, eine Beziehung zu der Parelektronomie trat auch nicht hervor. Es bleiben also auch abgesehen von den Wirkungen des Dehnens und Abspannens auf die Glätte und Runzelung eines Sehnenspiegels die Erscheinungen beim Dehnen des Muskels, wie sie Ref. angab, bestehen; das Wesen und Zustandekommen dieser Erscheinungen ist, wie auch *du Bois* bemerkt, noch aufzuklären.

Hinsichtlich der von *du Bois* beobachteten Veränderungen des elektrischen Verhaltens des Gastrocnemius, die dessen Zerreissen begleiten, verweisen wir auf das Orig. p. 592.

Bei der Torsion des Muskels um die Längsaxe beobachtete *du Bois* regelmässig Abnahme, bei Nachlass der Torsion Wiederzunahme seiner elektromotorischen Kraft.

Was die beim Zusammendrücken des Muskels der Länge nach zu beobachtende negative Schwankung des Muskelstroms betrifft, so beruhet eine solche nach *du Bois*' Erfahrungen auf Runzelung eines Sehnenspiegels. In Uebereinstimmung mit dem Ref. hebt *du Bois* hervor, dass der Versuch, den Muskel stärker zusammenzudrücken, immer eine Knickung mit sich bringt; *du Bois* meint, dass überhaupt Nichts weiter bei diesem Versuch geschehe als Knickung, und indem er voraussetzt, dass auch in des Ref. Versuchen der Frosch-Gastrocnemius sich immer so geknickt habe, dass der Achillesspiegel auf die concave Seite kam, so dass derselbe sich faltete, findet er es nicht unerwartet, dass eine starke Abnahme des Stromes erfolgte. Diese Erklärung dürfte jedoch kaum für alle Fälle zutreffen, da die Knickung des Gastrocnemius in des Ref. Versuchen wenigstens sehr häufig so erfolgte, dass der Achillesspiegel die convexe Seite bildete und eher gedehnt wurde, und da ausserdem auch Sehnenspiegel-freie Muskelstücke die Erscheinung zeigten. Es kommt jedoch hierauf in so fern vorläufig Nichts an, da *du Bois* nicht nur die aus des Ref. Versuchen gezogenen Schlussfolgerungen verwirft, sondern auch die Versuchsmethode und damit von vorn herein die sämmtlichen Versuche als verwerflich erklärt und schildert. Der Zumuthung, sich diesem Urtheilsspruch ohne Weiteres zu fügen, kann Ref. nun zwar nicht auch noch entsprechen, muss sich jedoch mit dieser nicht wohl zu umgehenden Bemerkung hier begnügen, da weder der Angriff noch eine diesem entsprechende Vertheidigung einen Platz in dem Bericht in Anspruch nehmen darf.

Bernstein leitete parallelfasrige Muskeln von symmetrisch gelegenen Punkten des Längsschnitts ab, reizte den Muskel direct an dem einen Ende und beobachtete, dass die elektro

motorische Wirkung des Muskels nicht, wie in der Ruhe, gleich Null blieb, sondern zuerst einen als negative Schwankung bezeichneten Vorgang, wobei sich das der gereizten Stelle nähere Ende negativ verhielt, dann wieder Ruhe, darauf eine im entgegengesetzten Sinne erfolgende positive Schwankung. Unter Berücksichtigung der vom Verf. ermittelten zeitlichen Verhältnisse bei der Fortpflanzung der negativen Stromesschwankung im Muskel (s. unten) ergab sich ihm, dass jene Erscheinung darauf beruhet, dass während der Fortpflanzung der sog. Reizwelle (s. unten) von der gereizten Stelle aus längs des Muskels ein jeder Punkt des Längsschnittes, welcher sich innerhalb der fortschreitenden Reizwelle befindet, sich negativ verhält gegen jeden ausserhalb derselben gelegenen Punkt des Längsschnittes.

Grünhagen beobachtete an dem unversehrt mittelst seiner knöchernen Ansatzpunkte fast unbeweglich fixirten Gastrocnemius von Frühlingsfröschen bei Ableitung mittelst unpolarisirbarer Elektroden von der Mitte und von der untern Sehne auf wiederholtes Tetanisiren des Nerven eine andauernde Schwächung des Muskelstroms, die aber sofort wieder aufgehoben wurde durch Application von Kreosot auf die Gegend des natürlichen untern Querschnitts des Muskels, indem dann der fast stromlos gewordene Muskel gewöhnlich sogar in verstärktem Maasse den ruhenden Muskelstrom zeigte. Nun aber bedingte das Tetanisiren des Nerven nur noch unbedeutende negative Schwankung und niemals mehr eine bleibende Schwächung des Stroms. Ebenso wie die mit Kreosot behandelten verhielten sich Gastrocnemien mit künstlichem Querschnitt und solche mit von Haus aus sehr stark entwickeltem Muskelstrom. *G.* schliesst, dass die Contraction die sog. parelektronomische Schicht stark entwickelt und dass darin hauptsächlich die starke negative Schwankung des frischen Muskels begründet ist. Dem entsprechend zeigte ein Muskel mit spontan entwickelter starker Parelektronomie keine negative Schwankung beim Tetanisiren des Nerven.

Im Anschluss an die unten notirten Untersuchungen und Schlussfolgerungen über den im ruhenden, im thätigen und im erstarrenden Muskel vor sich gehenden chemischen Process, jene mit Freiwerden von Kohlensäure, Milchsäure und Myosinausscheidung verbundene Spaltung der hypothetischen die Leistungsfähigkeit des Muskels begründenden sogenannten inogenen Substanz entwickelt *Hermann* auch neue Anschauungen über die den elektromotorischen Erscheinungen des Muskels und des Nerven zum Grunde liegende Ursache. An

die Stelle der in bestimmter Anordnung präexistirenden elektromotorisch wirksamen Moleküle, dem nur die thatsächlichen Erscheinungen zum Ausdruck bringenden Schema, wird, gewissermaassen weiter zurückgreifend auf das Ursächliche, ein chemischer Process gesetzt, der in seinem Ablauf erst das elektromotorisch Wirksame darstellen soll.

Der Verf. geht dabei von dem nicht unversehrten Muskel, von dem Verhalten nach Anlegung eines künstlichen Querschnitts aus. Dieser Eingriff bedingt, sagt der Verf., dass die äusserste Schicht zerstört wird, dass sie im Tetanus erstarrt, und von dieser der Luft ausgesetzten Schicht pflanzt sich die Starre, wie die Säuerung, langsam unter der Wirkung des Luftsauerstoffs und der bei der Erstarrung gebildeten Säure in sämmtliche Muskelbündel hinein fort: jede Schicht wirkt auf die folgende gleichsam wie ein Ferment. Erstarren bedeutet nach *Hermann* Beschleunigung jenes im unversehrten Muskel langsam verlaufenden Spaltungsprocesses, somit setzt der Querschnitt Schichten, welche in rascherer Spaltung begriffen sind, als der übrige Muskel. Das Maximum der Spaltungsgeschwindigkeit, so nimmt der Verf. weiter an, rückt nach und nach vom Querschnitt gegen das Innere vor, und nun sucht der Verf. zu zeigen, dass die in schnellerer Spaltung begriffenen Muskeltheile sich negativ verhalten gegen die in langsamerer Spaltung begriffenen: Jede beliebige Stelle eines Muskels kann durch Erwärmung auf 40^0 oder durch andere den Erstarrungsprocess beschleunigende Einwirkungen stark negativ gegen die übrige Muskelsubstanz gemacht werden.

Wenn ein M. sartorius vom Frosch mit dem untern Ende in 0,5 $^0/_0$ Kochsalzlösung getaucht und vom obern Ende und aus der Kochsalzlösung abgeleitet wird unter Compensation des dann wirksamen Stromes, so entsteht ein sehr starker Strom, wenn die Kochsalzlösung gegen 40^0 erwärmt wird, Wärmestarre, wobei das untere Muskelende sich negativ verhält. Auf dieselbe Weise kann der umgefaltete mit dem Aequator eingetauchte Muskel sehr stark negativ in der Mitte des Längsschnitts gemacht werden, viel stärker negativ, als es beide Querschnitte sind. Auf solche Weise kann auch die Muskelmasse eines Beins negativ gegenüber der des andern gemacht werden. (Ueber eine bei gelindem Erwärmen des eingetauchten Muskeltheils zuerst auftretende schwache Positivität vergl. d. Orig. II. p. 9.) Dass die vorstehenden Versuche auch nach *du Bois*' Molekulartheorie gedeutet werden können, erörtert *H.* p. 10.

Ebenso, nur nicht so starken Strom entwickelnd, wie die Erwärmung der das eine Muskelende bespühlenden Kochsalzlösung wirkt die schwache Säuerung derselben, so wie das Gegentheil, der Zusatz von Alkali (Widerstandsänderungen sind durch die Versuchsmethode ausgeschlossen). Endlich kann auch jeder Punkt der Längsoberfläche des Muskels durch einen in der Nähe angelegten Einschnitt unter Zusammenfügen der Schnittflächen negativ gemacht werden.

Den Spaltungsprocess im Muskel betrachtet *Hermann* als analog der sauren Gährung des Milchzuckers unter dem Einfluss alten schwach sauren Käses, sofern es sich in beiden Fällen handele um Spaltung unter der Wirkung eines Ferments und unter Auftreten einer Säure, und beim Contact des Käses mit der Zuckerlösung, Schliessung zum Stromkreise unter Vermeidung anderer Stromesursachen zeigte sich ein Strom, bei welchem der Käse sich negativ verhielt. Nur auf das Auftreten einer Säure als charakteristisches Product des Processes legt *H.* ein Gewicht, nicht aber darauf, ob sie als freie Säure auftritt, denn die Zuckerlösung in jenem Versuch durfte mit Alkali oder Säure versetzt werden, ohne dass dadurch der Strom verändert wurde. Darum handelt es sich auch in beiden Fällen nicht etwa um den Strom einer Säure-Alkalikette, sondern der Strom sei an einen chemischen Process geknüpft, die Stromstärke abhängig von der Energie oder Geschwindigkeit dieses Processes, nicht aber von der Quantität der dabei gebildeten oder frei auftretenden Säure. (*Du Bois* knüpfte, wie hier sogleich bemerkt werden mag, an vorstehenden Versuch einen andern, Fermentwirkung des Faserstoffs auf Wasserstoffsuperoxyd, wobei auch ein stark elektronegativer Körper frei werde, konnte aber von der Fermentwirkung als solcher keine merkliche elektromotorische Wirksamkeit erkennen. Das Nähere s. p. 647 des Orig. „Widerlegung" u. s. w.)

Von zwei beliebigen Muskelschichten verhält sich die in schnellerer Spaltung begriffene negativ gegen die andere, um so stärker, je grösser der Unterschied ihrer Spaltungsgeschwindigkeit ist. Nach abgelaufener Spaltung verhält sich die Schicht als indifferenter Leiter.

Unter solchen Annahmen muss sich nun nicht nur jeder künstliche Querschnitt negativ gegen jeden andern Punkt des Muskels verhalten, sondern auch die dem Querschnitt näheren Punkte des natürlichen Längsschnitts müssen sich negativ gegen die dem Querschnitt ferneren Punkte verhalten, indem der Längsschnitt ein Bild der chemischen resp. elek-

trischen Zustände in der jedem Punkte entsprechenden Querschicht darbietet. Auch die sog. Neigungsströme erklärt *Hermann*, sofern die spitze Ecke eines geschnittenen oder gezerrten Muskelrhombus dem die Spaltung beschleunigenden Einfluss am meisten ausgesetzt ist, also die negativste Stelle des Muskels bildet (s. p. 24 d. Orig.). (Ueber Verminderung des die Spaltung beschleunigenden Einflusses des Luftsauerstoffs durch Bedecken des Muskelquerschnitts und Verminderung der Negativität dadurch vergl. p. 25. 26.)

Am unverletzten aber enthäuteten Muskel ist es nach *Hermann* das in der Regel an den natürlichen Enden, besonders an dem dünnern Ende rascher verlaufende spontane Erstarren desselben, welches ihn elektromotorisch wirksam macht, wenn nicht durch Anätzung das sog. parelektronomische Verhalten, der stromlose Zustand aufgehoben wird, der anderseits durch Kälte, welche den Zerfallprocess im Muskel hindert, begünstigt wird. Die durch vorübergehende Einwirkung von Siedhitze eintretenden Umkehrungen des Muskelstroms erklären sich aus der oberflächlichen Vernichtung des Spaltungsvermögens durch die hohe Temperatur, während das noch spaltungsfähige Muskelinnere wirksam bleibt, ohne dass nun grade stets noch die dem Querschnitt zunächst liegenden Partien in rascherem Zerfall zu sein brauchen, als die dem Längsschnitt benachbarten.

Die negative Stromesschwankung erklärt *Hermann* mit Hülfe der Annahme, dass die mit der Thätigkeit verbundene Beschleunigung des Spaltungsprocesses (s. unten) ungleich gross für die verschiedenen Theile des Muskels ausfällt, nämlich um so kleiner, je grösser schon vor der Thätigkeit die Spaltungsgeschwindigkeit war: es vermindert sich dann der Unterschied der Spaltungsgeschwindigkeiten der beiden abgeleiteten Punkte und damit die Stromesursache. Einige weitere hieran knüpfende Betrachtungen s. im Orig. p. 33 u. f.

Im Nerven erfolgt nach *Hermann*'s Annahme beim Absterben und bei der Thätigkeit gleichfalls ein mit Säuerung verbundener Spaltungsprocess, eine Gährung (vergl. p. 72. 73), und somit werden die elektromotorischen Erscheinungen des ruhenden und thätigen Nerven auf dasselbe Princip zurückgeführt, wie die Erscheinungen am Muskel. (Seite 65 der 2. Schrift, Anmerkung, hebt *Hermann* zu Gunsten seiner Theorie gegenüber der Annahme der präformirten Molekularanordnung das negative Verhalten jeder Schnittfläche des Gehirns, gleichgültig von welcher Richtung, gegenüber der Oberfläche [nach *du Bois*] hervor.)

Die Erscheinungen des Elektrotonus erklärt *Hermann* aus der Annahme, dass der polarisirende Strom jenseits der Elektroden in der katelektrotonisirten Strecke die Spaltung beschleunigt, in der anelektrotonisirten Strecke verlangsamt, beides abnehmend mit zunehmender Entfernung von den Elektroden. Dass unter dieser Annahme die für des Verfassers Anschauung nothwendigen Veränderungen in der Differenz der Spaltungsgeschwindigkeiten je zweier abgeleiteter Punkte entsprechend den elektrotonischen Stromesänderungen resultiren, wird p. 38. 39 auseinandergesetzt.

Auf welche Weise der polarisirende Strom den Spaltungsprocess beschleunigt und verlangsamt, bleibt unerledigt, doch spricht sich der Verf. gegen eine unmittelbare Beziehung zu den elektrolytischen Producten an den Polen aus. Ein Fortschreiten der Spaltungsbeschleunigung vom Pole aus würde dem allgemeinen Theil der Theorie des Verfs. entsprechen (s. oben), nicht aber eine Ausbreitung auch der Spaltungsverzögerung, wie sie für den Anelektrotonus angenommen werden soll Ueber diese Schwierigkeit vergl. das Original p. 41. 42. Zwischen den Elektroden des polarisirenden Stromes würde nach *Hermann*'s Theorie die Spaltungsgeschwindigkeit von der Anode zur Kathode beständig zunehmen, und also ein Strom bedingt werden entgegengesetzt dem polarisirenden Strom, während nach *du Bois'* Theorie daselbst ein Strom im Sinne des polarisirenden bedingt sein würde.

Die Erregbarkeitsänderungen durch die Polarisation, so wie beim Absterben des Nerven würden nach *Hermann*'s Theorie bedingt durch Veränderungen der Spaltungsgeschwindigkeit im Nerven, Beschleunigung derselben = Erregbarkeitserhöhung im Katelektrotonus, in der ersten Zeit während des Absterbens so wie in der Nähe eines Querschnitts, Verminderung derselben = Erregbarkeitsverminderung im Anelektrotonus.

Die Erregung selbst ist die plötzliche Beschleunigung der Spaltungsgeschwindigkeit = Auslösung von Spannkräften beim Entstehen des Katelektrotonus und Verschwinden des Anelektrotonus, und die Leitung der Erregung im Nerven beruhet auf der Fortpflanzung einer plötzlichen Spaltungsbeschleunigung im Nerven.

Der Verf. muss zwei Arten von Spaltungsbeschleunigung im motorischen Nerven statuiren; der einen, welche die Erregung bedingen soll (bei Schluss und Oeffnung des Stromes, beim Anlegen des Querschnitts), muss eine grosse Geschwindigkeit der Fortpflanzung mit ungeschwächter, sogar sich verstärkender Energie zugeschrieben werden, und die durch die-

selbe erreichte Spaltungsgeschwindigkeit muss als sehr rasch vorübergehend, sich nirgends erhaltend angenommen werden. Dauernde Spaltungsbeschleunigungen dagegen (elektrotonische Veränderungen, Wirkung des angelegten Querschnitts) müssen sich sehr langsam im Nerven fortpflanzen und zwar mit abnehmender Energie. Einer Spaltungsverzögerung, wie sie vom positiven Pole aus veranlasst werden soll, darf nicht auch eine plötzliche mit grosser Geschwindigkeit erfolgende Fortpflanzung zugeschrieben werden, weil dieselbe sonst die plötzliche sich schnell fortpflanzende Spaltungsbeschleunigung aufheben würde. Der Anelektrotonus muss langsamer entstehen, als der Katelektrotonus.

Für den sensiblen Nerven nimmt *Hermann* mit Rücksicht auf die Erregung desselben durch den constanten Strom und auf die Verschiedenheit der Erregung an den beiden Polen an, dass derselbe schon dann erregt werde, wenn seine Spaltungsgeschwindigkeit eine andere ist, als im gewöhnlichen Zustande, sei es Vermehrung oder Verminderung derselben, „hyperstatische" oder „hypostatische Erregung". Ueber die Erregung des motorischen Nerven durch schwache constante Ströme und andere Verwicklungen, in welche die Theorie der Reizung geräth, s. p. 53—55 d. Orig.

Zahlreich und eingehend bis in's Einzelne der zu erklärenden Erscheinungen sind die Einwendungen, durch welche *du Bois* die Unhaltbarkeit der *Hermann*'schen Theorie von der elektromotorischen Wirksamkeit der Muskeln und Nerven und ihrer Veränderungen unter bestimmten Einwirkungen nachzuweisen suchte. So wenig der Application der Hypothese von *Hermann* hier in alle Einzelheiten gefolgt werden konnte, eben so wenig ist dies bei *du Bois*' Widerlegung möglich, und müssen wir uns darauf beschränken, die wichtigsten Punkte hervorzuheben.

Die sogenannten Neigungsströme bilden nach *du Bois* unter den elektromotorischen Erscheinungen des Muskels eine der wichtigsten, und aus einem Theil der dahin gehörigen Erscheinungen erwachsen bedeutende Schwierigkeiten für *Hermann*'s Theorie, namentlich aus den nur mit der Lage oder der Form des Muskels wechselnden Erscheinungen beim Hervorziehen und Zurückschieben einer am Muskelquerschnitt durch Anhaften der ableitenden Thonspitze zu bildenden Hervorragung, ähnliche aus den Erscheinungen an den durch Dehnung gebildeten Muskelrhomben. Es müssten nach *Hermann*'s Theorie auch die von verschiedenen Punkten des Querschnitts ableitbaren Ströme umgekehrte Richtung haben von

der thatsächlich vorhandenen, die Randpunkte müssten sich stärker negativ verhalten, als centrale Punkte.

Von dem von *Hermann* zur Erklärung der Negativität des natürlichen Muskelquerschnitts angenommenen frühern Absterben des Muskels an seinen Enden konnte sich *du Bois* nicht überzeugen, und besonders macht Derselbe gegen diese Annahme geltend, dass doch z. B. der Gastrocnemius durch seinen Sehnenüberzug an dem natürlichen Querschnitt viel besser vor der Oberflächenzerstörung unter dem Einfluss des Luftsauerstoffs geschützt sein müsse, als am Längsschnitt. Dass das dünnere Ende der unversehrten Muskeln sich allgemein negativ gegen das dickere Ende verhalte, bezeichnet *du Bois* nach seinen Beobachtungen als irrthümlich, eben so die von *Hermann* zu Gunsten seiner Theorie angedeutete Annahme, dass die ganz unversehrten Muskeln erst nach Abstreifung der Haut sich elektromotorisch wirksam zeigen. Auch würde unter Umständen das elektromotorische Verhalten des Muskels auf grössere Spaltungsgeschwindigkeit, also schnelleres Absterben in der Mitte des Muskels gegenüber dem künstlichen Querschnitt nach *Hermann*'s Theorie hinweisen (p. 616).

Es kann ferner nach *du Bois* ein ausgeschnittener unversehrter Muskel nicht durch Kälte stromlos, parelektronomisch gemacht werden, die Parelektronomie entwickelt sich nur im lebenden Thiere, und dies ist im Zusammenhalt mit der *Hermann*'schen Theorie, bemerkt *du Bois*, in der That um so bemerkenswerther, als die Säuerung des Muskels, somit die von *H.* vorausgesetzte Spaltung durch Abkühlung auf 0^0 hintangehalten werden kann. Die Umkehr der Richtung des Muskelstroms durch kurz dauernde Einwirkung von Siedhitze findet *du Bois*, der indessen auch längere Einwirkung stattfinden liess, nicht so leicht nach der Theorie von *Hermann* erklärbar, wie Derselbe meint, viel eher eine Schwächung des Stroms, wenn nicht eine Fermentwirkung im Muskel von Bündel zu Bündel angenommen werden soll. Auch entspricht das Verhalten eines von einem gesottenen Bein getrennten, auf der einen Fläche mehr geschützten Muskels nicht der in Rede stehenden Theorie.

Ueber die von *Hermann* beigebrachten, oben kurz angedeuteten Versuche, betreffend die Herstellung der Negativität durch Einschnitte in den Muskel und betreffend den Schutz des Querschnitts durch zeitweiliges Bedecken vergl. die Bemerkungen *du Bois*' p. 632—636.

Was sodann die Hervorrufung besonders starker Negativität an einem Querschnitt oder an der Faltungsstelle eines

zusammengelegten Muskels durch Erwärmen auf 40⁰ betrifft (s. oben), so bestreitet zwar *du Bois* das unter solchen Umständen beobachtete und zu erwartende Auftreten des Stroms nicht, wohl aber die Angabe, dass besagte Ströme stärker seien, als die sonst unter günstigen Umständen von dem Muskel zu erhaltenden, wobei auch in Betracht kommt, dass nach *du Bois* ein Querschnitt aus der Mitte regelmässiger Muskeln (wie ihn die Wärmestarre daselbst erzeugt) fast immer negativ gefunden wird gegenüber einem Endquerschnitt. Der Strom, welchen *du Bois* bei Wiederholung von *Hermann's* Versuchen durch die sich entwickelnde Negativität des erwärmten Theils immer erst bei 43—45⁰ C. eintreten sah, war keineswegs von besonders grosser Stärke: die auf solche Weise zur Wirksamkeit gebrachte elektromotorische Kraft fand *du Bois* bedeutend kleiner, als z. B. die des nicht parelektronomischen Gastrocnemius unter gewöhnlichen Umständen. Es verhält sich die, wie *du Bois* es nennt, Demarcationsfläche des wärmestarren Muskels nicht stärker negativ, als ein durch Schnitt hergestellter Querschnitt.

Gegen die *Hermann'sche* Erklärung der negativen Stromesschwankung des Muskels bei der Contraction macht *du Bois* unter Anderm die Geschwindigkeit dieses Vorganges geltend gegenüber der Zeit, welche die Säuerung, d. h. der von *Hermann* angenommene Spaltungsprocess braucht, um durch Einwirkung höherer Temperatur, eines der wirksamsten Beschleunigungsmittel, veranlasst zu werden.

Gegen die Uebertragung der Theorie auf das elektromotorische Verhalten des Nerven macht *du Bois* geltend, dass *Liebreich* die von *Funke* behauptete Säuerung des Nerven bei der Thätigkeit in Abrede stelle, und dass trotz der stärkern Säuerung der Muskeln beim Absterben gegenüber den absterbenden Nerven seinen oben notirten Untersuchungen zu Folge die elektromotorische Kraft der Nerven grösser sei, als die der Muskeln.

Hinsichtlich der Bemerkungen *du Bois'* über den Elektrotonus des Nerven vom Gesichtspunkte der *Hermann'schen* Theorie verweisen wir auf das Orig. p. 625—628, ebenso in Betreff der auf p. 644 f. sich findenden allgemeinen Bemerkungen über den Werth und die Bedeutung der Molekularhypothese.

Bedeutende örtliche Wärmeentziehung bewirken *Richardson* und *Mitchell* durch Verdampfung des in feinem Strahl aufgespritzten Aethers oder anderer Flüssigkeiten mit niederem Siedepunkt.

Richardson bringt es bis zum Gefrieren des Wassers z. B. in der Haut des Menschen, indem er Abkühlung bis zu — 9° C. erzeugt, bis zu — 13 bis — 14° zunächst, worauf dann beim Gefrieren die Temperatur auf — 9° sich hob. *Richardson* beschreibt die dabei eintretenden Erscheinungen folgendermaassen. Zuerst wurde Kälte empfunden, darauf trat Injection der Hautstelle verbunden mit Wärmegefühl ein, was der Verf. als das Stadium der gesteigerten Sensibilität bezeichnet (vergl. die Beobachtungen *Afanasieff*'s im Ber. 1865. p. 378). Darauf wurde die Hautstelle blutleer unter Injection der Umgebung, zugleich trat vollständige Anästhesie der gefrornen Stelle ein, in der Umgebung leichtes Brennen und erhöhete Reizbarkeit. Bei Aufhören der Wärmeentziehung wurde die Hautstelle stark injicirt unter Auftreten von Hitzegefühl und ging dann wieder in den normalen Zustand über (vergl. auch die Versuche *Eulenburg*'s im Ber. 1865. p. 525).

In sehr kurzer Zeit brachte *R.* durch sein Verfahren die Pfote eines Frosches zum Gefrieren, so dass das bei Warmblütern voraufgehende Stadium gar nicht zur Beobachtung kam; bei schwächlichen Personen, Kindern und alten Leuten kann die Wirkung fast ebenso rapid erfolgen, wie beim Frosch; auch zeigen in dieser Beziehung verschiedene Hautpartieen Unterschiede. Es konnte übrigens auch durch sehr rasche Wärmeentziehung dahin gebracht werden, dass gar kein Erregungsstadium voraufging, sondern sofort das Gefrieren und die Lähmung eintrat; dann fehlte auch das Reizstadium bei der Erholung; zu diesen Versuchen benutzte *Richardson* den auch von *Mitchell* angewendeten, in Amerika zu localer Anästhesirung benutzten, bei 21° C. (28° C.?) siedenden Kohlenwasserstoff Rhigolen.

Nervenstämme können nach *R.* vollständig gefrieren, längere Zeit gefroren bleiben und dann beim Aufthauen ihre Leistungsfähigkeit vollkommen wieder erhalten. Durch einen freigelegten Theil des Ischiadicus vom Kaninchen leitete *R.* einen galvanischen Strom unter Einschaltung eines Galvanometers und brachte dann die intrapolare Strecke zum Gefrieren, die Wirkung auf die Nadel und die Reizung bei Schluss und Oeffnung hörten zuletzt gleichzeitig auf, der ganz gefrorne Nerv leitete den Strom nicht mehr, konnte sich aber nach längerer Dauer dieses Zustandes vollkommen wieder erholen.

Wurde der Nerv — so scheint die Angabe zu lauten — hirnwärts von der intrapolaren Strecke zum Gefrieren gebracht, so hörte die Reizung gleichfalls auf. Bei Anwendung der Wärmeentziehung auf den Phrenicus beobachtete *R.* auch als erstes Stadium das der Erregung, heftige Bewegung des Diaphragma; war der Nerv gefroren, so hörte die Bewegung des Zwerchfells plötzlich auf, um beim Aufthauen des Nerven wieder zu beginnen. Ueber das Gefrieren der Centralorgane des Nervensystems vergl. unten.

Cyon führte Klage darüber, dass im Ber. 1865. p. 384 bei Gelegenheit des Referats über die von *Cyon* beobachtete Abnahme der Erregbarkeit der motorischen Fasern der Spinalnerven bei Durchschneidung der hinteren Wurzeln daran erinnert wurde, dass *Harless* diese Erscheinung schon früher beobachtet hatte. Der Hinweis bezog sich nur auf diese Beobachtung, mit keinem Worte aber auf die daraus gezogenen Schlüsse, auf die Verschiedenheit der Schlussfolgerungen aber will *Cyon* seine Klage gründen. Die Beobachtung, um die es sich zunächst handelt, hat *Harless* zuerst angegeben; dass *Cyon* aber auch der Meinung ist, *Harless* könne wegen Verschiedenheit des Versuchsverfahrens und wegen der Unzuverlässigkeit des von ihm gebrauchten Rheostaten jene Erregbarkeitsabnahme in Folge der Durchschneidung der hinteren Wurzeln gar nicht beobachtet haben, dies theilt der Verf. erst jetzt mit, weshalb er es nicht früher, nämlich in jener Abhandlung vom Jahre 1865, schon mittheilte, und dort überhaupt der Untersuchung von *Harless* gar keine Erwähnung that, findet sich p. 388 d. Orig. angegeben.

Die Richtigkeit der Beobachtung *Cyon*'s wurde von *v. Bezold* und *Uspensky* bestritten. Dieselben konnten nicht finden, dass die von dem Augenblicke der Eröffnung des Wirbelkanals an zuerst schnell dann langsamer sinkende Erregbarkeit der vorderen Nervenwurzeln eine beschleunigte war in Folge der Durchschneidung der hinteren Wurzeln, es fand sogar in den meisten Fällen nach dieser Operation eine Verlangsamung des Sinkens der Erregbarkeit statt, nur sehr selten unter vielen Fällen der von *Cyon* angegebene Erfolg, und hier schien eine Fehlerquelle im Spiel zu sein.

Auf Reizung beliebiger hinterer Wurzeln derselben Seite mit Inductionsschlägen sahen *v. Bezold* und *Uspensky* eine schwache Erhöhung der Erregbarkeit einer vordern Wurzel (vergl. die Versuche von *Harless* betreffend chemische Reizung der hinteren Wurzeln). Auch auf Reizung der Haut

trat diese vorübergehende Erhöhung der Erregbarkeit der vorderen Wurzeln ein.

Die Verff. geben deshalb eine besondere Einwirkung einer hintern Wurzel auf die Erregbarkeit der zugehörigen vordern Wurzel nicht zu; es könne von einer beliebigen hintern Wurzel aus die Erregbarkeit der vorderen vorübergehend erhöhet werden, ebenso, wie eine bestimmte vordere Wurzel durch beliebige hintere reflectorisch erregt werden könne.

Cyon verwerthet die Beobachtung von *v. Bezold* und *Uspensky* in Betreff der Erhöhung der Erregbarkeit der vorderen Wurzeln durch Hautreizung für seine Schlussfolgerung, sofern solche Erregbarkeitserhöhung immer gegeben sein müsse. *v. Bezold* und *Uspensky* betonten jedoch, dass die Hautreizung so stark sein müsse, dass Reflexbewegungen veranlasst werden: die Verff. experimentirten auch an mit Pfeilgift schwach vergifteten Fröschen, deren eine Extremität vorher unterbunden war, und hierin findet *Cyon* die wesentliche Ursache der Verschiedenheit der Versuchsresultate, diese Unterbindung sei eine solche Fehlerquelle, dass dadurch die Versuche von *v. Bezold* und *Uspensky* werthlos seien, welche aber doch hervorhoben, dass sie bei unvergifteten Thieren ganz gleiche Resultate erhielten, diesen nicht weiter motivirten Einwurf *Cyon*'s auch gradezu zurückwiesen und bei späterer Wiederholung und Modificirung der Versuche nur ihre ersten Wahrnehmungen bestätigt fanden.

Guttmann sprach sich nach eigenen schon früher angestellten Versuchen zu Gunsten von *Cyon*'s Angaben aus; er verzeichnet in dem allmählichen Sinken der Erregbarkeit der vorderen Wurzeln mit der Zeit einen Sprung, stärkere Abnahme bedeutend, unmittelbar nach Durchschneidung der hinteren Wurzeln; *v. Bezold* und *Uspensky* können dies aber nicht anerkennen, vielmehr nur die continuirliche Abnahme der Erregbarkeit der vorderen Wurzeln in *Guttmann*'s Versuche erkennen. —

Nach den Beobachtungen von *v. Bezold* und *Uspensky* kommt die Uebertragung der Erregbarkeitsveränderung von hinterer auf vordere Wurzel in Analogie mit den Erregbarkeitsveränderungen, welche im Verlaufe eines und desselben Nerven von einer sehr schwach durch die Inductionsschläge erregten Strecke in benachbarten Nervenstellen hervorgerufen werden. (Ber. 1865. p. 378.)

Nach *Hitzig* besteht bei peripherischen Facialis-Paralysen gleichzeitig mit dem von *Neumann* (Ber. 1864. p. 420) vor einiger Zeit näher untersuchten, von *Eulenburg* und *Erb*,

namentlich auch was die Erhöhung der Erregbarkeit für Schwankungen des Kettenstroms betrifft, bestätigt gefundenen, Verhalten der Muskeln und Nerven gegen elektrische Reizmittel auch ein eigenthümliches Verhalten gegen mechanische Reize, so fern sich die gelähmten Muskeln auf Reiben oder Druck zu einem meist lange, bis zu Tagen, anhaltenden Tetanus zusammenzogen. Diese Erregbarkeit gegen mechanische Reize verhielt sich direct proportional der Erhöhung der Erregbarkeit für Schluss und Oeffnung des constanten Stromes (s. a. a. O.). Auch vom Nervenstamm aus wirkte die mechanische Reizung, der Effect nahm aber rasch ab mit zunehmender Länge der zwischen dem gereizten Nervenpunkt und dem Muskel liegenden Nervenstrecke, doch konnte solche an sich eben unwirksame Reizung des Nerven den durch mechanische Reizung des Muskels erzeugten Tetanus noch verstärken.

Hitzig meint, dass in dem absterbenden Facialis bei jenem Verhalten die Widerstände für Fortpflanzung der Reizung sehr vermehrt sind und daher sehr kurz dauernde Reizungen, Inductionsstösse, unwirksam seien (vergl. *Neumann* im Ber. 1864. p. 422). *Eulenburg* hebt hervor, dass sehr langsame Unterbrechungen des inducirten Stromes in dem von ihm beobachteten Falle auch keine Zuckungen hervorriefen. *Runge* dagegen sah kurz dauernde constante Ströme, die sonst Schliessungszuckungen gaben, wirkungslos werden, wenn ihre Dauer etwa $^1/_{20}$ Sec. betrug; es gehörte, bemerkt *R.*, eine gewisse Zeitdauer dazu, dass die Schliessungszuckung erfolgte, was auch *Ziemssen* hervorhob. Letzterer wiederholte die betreffenden Versuche *Neumann*'s und fand dessen Angaben vollkommen bestätigt. S. auch unten *Ziemssen*'s Versuche am gesunden Nerven.

In dem absterbenden Nerven seien, meint *Hitzig*, die Producte der regressiven Metamorphose einer leichtern Veränderlichkeit unterworfen, als die Bestandtheile des normalen Nerven, und die Elektrolyse jener Stoffe bei Anwendung des Kettenstroms und ihre Veränderung durch mechanische Wirkung sei das die Zuckung auslösende Moment. Die Ernährungsstörung in dem gelähmten Nerven hält auch *Ziemssen* für das die Aenderung der Erregbarkeitsverhältnisse bedingende Moment.

Hitzig's Wahrnehmungen erinnern an einige der über das Auftreten der sog. idiomusculären Contraction während des Absterbens der Reizbarkeit gemachten Angaben s. z. B. im Ber. 1858. p. 491. Vergl. in dieser Beziehung auch im Ber. 1864. p. 422.

Ziemssen und *Erb* sahen den Unterschied der Erregbarkeit für Inductionsströme und Kettenströme, wie am Facialis, auch am N. ulnaris nach frischer traumatischer Paralyse und auch sonst bei Lähmungen von Armnerven, *Eulenburg* gleichfalls am Vorderarm bei Bleilähmung. In dem Falle *Eulenburg*'s von Facialislähmung blieb auch nach völlig wiederhergestellter willkührlicher Innervation die Reizung mit Inductionsschlägen ebenso wirkungslos, wie vorher (ebenso in dem Falle der Bleilähmung und, wie *E.* bemerkt, in einem von *Ziemssen* beobachteten Falle während der Besserung) und die excessiv gesteigerte Erregbarkeit für den Kettenstrom blieb bis zur vollendeten Heilung ungeschwächt bestehen.

Eulenburg hält es, mit Zustimmung *Erdmann*'s, für das Gerathenste, einstweilen anzunehmen, dass den motorischen Nerven specifische Energien für die galvanische, faradische und Willensreizung zukommen, und dass bei gewissen unbekannten Differenzen der molekularen Anordnung die eine oder andere dieser Energieen oder selbst zwei derselben gänzlich aufgehoben sein können, unbeschadet der dritten, wie denn der Verf. eines Falles erwähnt, in welchem an fast sämmtlichen Muskeln des Körpers die Erregbarkeit für constante und intermittirende Ströme fast vollständig aufgehoben war, die willkührliche Innervation aber kaum irgend eine Verminderung zeigte; auch *Ziemssen* hat solches Verhalten beobachtet und *Erdmann* gleichfalls mehrmals als in Folge gewisser traumatischer Lähmungen zurückbleibend.

Runge bemerkte, dass in dem von ihm beobachteten Falle von Facialislähmung mit Unwirksamkeit der Inductionsströme die Schliessungszuckung des constanten Stromes am kräftigsten auftrat, wenn die negative Elektrode auf gewisse Punkte aufgesetzt wurde, die aber gar Nichts mit dem Verlauf der motorischen Nerven zu thun hatten, und nicht die für Applicationen sonst markirten Punkte waren. Jene Punkte waren z. B. die Austrittsstelle d. Ram. supraorbitalis für den M. frontalis, die Incisura infraorbitalis für den Orbicularis und die Zygomatici u. s. w., woraus *Runge* schliesst, dass es sich um eine Reflexwirkung handele; aber auf mechanische Reizung der gelähmten Seite erfolgten gar keine Bewegungen, und für Reflexbewegungen im gewöhnlichen Sinne will der Verf. jene Schliessungszuckungen auch nicht ausgaben, das Reflexcentrum sei unbekannt. (*M. Meyer* wollte früher, bei ähnlicher Auffassung, den Reflex im Gangl. geniculatum zu Stande kommen lassen, was mehrseitig zurückgewiesen wurde.)

Erb sah in einem Falle die Vorderarmmuskeln eines gesunden Mannes leicht reagirend auf faradische Reizung, kaum reagirend auf die stärksten Kettenströme.

Bärwinkel sah in einem Falle von doppelseitiger Facialislähmung auf der einen Seite, wo die Lähmung früher eintrat und wahrscheinlich in der Schädelhöhle ihre Ursache hatte, die Erregbarkeit für Inductionsströme mit der willkührlichen Innervation erlöschen, dagegen ungeschmälert auf der andern Seite fortbestehen, wo es sich um sog. rheumatische Lähmung handelte. Reizung mit Kettenströmen war auf jener erstern Seite wirksam, und diese Wirksamkeit nahm ab, wie die Reizbarkeit für faradische Reizung wieder zunahm. Hinsichtlich der Erörterungen *Bärwinkel's* über die Ursache der fraglichen Erscheinung muss auf das Original verwiesen werden.

Baxter theilte eine Reihe von Versuchen mit, aus denen er die Ueberzeugung schöpfte, dass der am Nervenstamm eingeleitete anelektrotonische Zustand nicht als verlässliches Mittel zur Lähmung der intramuscularen Nervenverzweigungen angesehen werden kann.

Schiff theilte mit, dass er sich nicht von der Gültigkeit der Lehrsätze *Pflüger's* betreffend die Erregbarkeitsänderungen des Nerven unter dem Einfluss der Polarisation habe überzeugen können, eben so wenig aber im Stande sei, nach den Ergebnissen seiner zahlreichen Versuche schon andere Sätze an die Stelle jener zu setzen, so dass *Schiff* auch nicht etwa den Angaben *Budge's* (Ber. 1863. p. 359. 360) sich anschliesst. *Schiff* hat so viele verschiedene Versuchsresultate erhalten, dass eine Regel nicht deutlich hervortrat, und er meint, noch sehr weit von einer wissenschaftlichen Einsicht in den Gegenstand entfernt zu sein.

Herzen theilte eine Anzahl solcher Versuche mit, in denen der Reizerfolg von Schluss und Oeffnung auf- und absteigender Ströme im (schwachen) absteigenden extrapolaren Katelektrotonus und Anelektrotonus geprüft wurde. Hervorzuheben ist, dass in den meisten Versuchen nicht frische Nerven, sondern vor dem Vertrocknen geschützte Froschnerven längere Zeit nach dem Tode benutzt wurden, und dass *Schiff* und *Herzen* gar keinen Unterschied bei Anwendung polarisirbarer und unpolarisirbarer Elektroden beobachteten, daher solche von Kupferdraht anwendeten. Die bei Benutzung verschiedener Stromstärken und zu verschiedener Zeit nach dem Tode verzeichneten Versuchsresultate, aus denen keine Schlussfolgerungen gezogen werden, enthalten nun allerdings wohl so

ziemlich alle erdenkbaren Fälle: es kommen völlige Bestätigungen des *Pflüger*'schen Gesetzes vor, aber auch gradezu die Umkehr desselben, auch Wirkungslosigkeit der Polarisation; es kommt der Fall vor, dass im Katelektrotonus und im Anelektrotonus der Reizerfolg erhöhet war, dass jener den Reizerfolg bei der einen Richtung des reizenden Stromes erhöhete, bei der andern verminderte, dieser umgekehrt wirkte; es kommt der Fall vor, dass unter der Wirkung der Polarisation Oeffnungszuckung an Stelle der Schliessungszuckung tritt u. s. w. u. s. w.

Untersuchungen über elektrotonische Veränderungen der Erregbarkeit der Nerven des Menschen bei percutaner Application des constanten Stromes, wie sie im Allgemeinen früher schon *Remak* und *Fick* versuchten, stellten *Eulenburg* und *Erb* an. Die Versuche *Eulenburg*'s beschränkten sich zunächst auf die Prüfung der Erregbarkeit der myopolaren Nervenstrecke, also (unter Anwendung des von 15—30 Zinkkupferelementen mittelst feuchter Elektroden zugeführten Stroms) des absteigenden extrapolaren Anelektrotonus und Katelektrotonus, und als Prüfungsmittel dienten Inductionsströme, für deren Zuführung die eine Elektrode dem betreffenden Nerven (unterhalb des constanten Stromes), die andere dem Sternum aufgesetzt war: vor der Polarisation des Nerven, während der 2 bis höchstens 5 Minuten dauernden Polarisation und nach derselben wurde die eben wirksame (Minimal-) Stärke des Reizes (am Abstand der Rollen des Schlitteninductionsapparats) geprüft.

Besonders gut geeignet für die Versuche war der äussere Ast des N. accessorius, der N. medianus (zwischen Flexor carpi radialis und Palmaris longus, nicht am Oberarm wegen der die Elektroden verschiebenden pronatorischen Bewegungen), weniger gut der N. ulnaris im untern Theil des Vorderarms, der N. radialis im untern Drittel des Oberarms, und der N. peronaeus in der Fossa poplitea am innern Rande der Bicepssehne bis zum Capitulum fibulae hin.

Die Versuche ergaben übereinstimmend die Verminderung der Erregbarkeit im absteigenden Anelektrotonus, die Erhöhung im absteigenden Katelektrotonus. Nach Oeffnung des polarisirenden Stroms hörte die betreffende Erregbarkeitsänderung nicht sofort auf, sondern abklingend blieb eine Nachwirkung im gleichen Sinne zurück, und war der positive Erregbarkeitszuwachs des Katelektrotonus, vermindert, öfters noch 5—10 Minuten nach der Oeffnung zu constatiren. Im Allgemeinen wuchs die Grösse der Erregbarkeitsänderung und die Dauer der Nachwirkung mit der Stärke und Dauer des

polarisirenden Stroms. Uebrigens sah *Eulenburg*, ohne grade besondern Werth darauf zu legen (p. 135), entsprechend den Verhältnissen beim präparirten Froschnerven nicht selten nach länger dauerndem und starkem Katelektrotonus unmittelbar eine negative Modification, Nichtwirksamkeit des ursprünglichen Minimalreizes und dann erst die positive Nachwirkung.

Erb (p. 271) polarisirte den N. medianus oder ulnaris am Oberarm und prüfte die Erregbarkeit im absteigenden Anelektrotonus und Katelektrotonus, will aber grade das Gegentheil vom Verhalten des Froschnerven gefunden haben, die Erregbarkeit für die Reizung mit Inductionsströmen war („nach Maassgabe des sichtbaren und fühlbaren Stärker- oder Schwächerwerdens der Contraction") ohne Ausnahme im Anelektrotonus erhöhet, im Katelektrotonus vermindert, und dem entsprechend findet *Erb* auch das Verhalten bei willkührlicher Erregung, eine durch Inductionsströme erzeugte tetanische Contraction der Beuger des Vorderarms, die durch Contraction der Antagonisten nicht überwunden werden konnte, wurde überwindbar, sobald der polarisirende Strom in absteigender Richtung geschlossen wurde; wurden die Muskeln nur so schwach gereizt, dass eine leicht zu überwindende Contraction bestand, so konnte dieselbe für die Antagonisten unüberwindlich gemacht werden durch Polarisation des Nerven mit aufsteigendem Strom. Auch am Aste für den M. frontalis experimentirte *Erb* und prüfte die Reizbarkeit vor und hinter dem polarisirenden Strom mit demselben Ergebniss.

Auf p. 263 erwähnt *Erb* folgenden Versuch: setzt man die Kathode auf den N. medianus in der Ellenbeuge, die Anode auf den Biceps, also absteigender Strom, so entsteht bei genügender Stromstärke ein Schliessungstetanus von der Kathode aus, der durch die Streckmuskeln nur schwer oder nicht zu überwinden ist, wird dagegen die Anode auf den M. radialis internus aufgesetzt, also aufsteigender Strom, so entsteht ein gleichfalls von der Kathode ausgehender aber sehr leicht durch die Antagonisten zu überwindender Schliessungstetanus.

Mit Rücksicht auf *Eulenburg*'s grade entgegengesetzte Beobachtungen unternahm *Erb* später eine Wiederholung seiner Versuche, besonders am N. ulnaris am Oberarm, den *Erb* am geeignetsten fand, aber auch mit Rücksicht auf *Eulenburg*'s Versuche an anderen Nerven, so wie mit Berücksichtigung von dessen Versuchsbedingungen und der Methode der Minimalreize. Aber ausnahmslos erhielt *Erb* die früheren Resultate, absteigende (myopolare) elektrotonische Erregbarkeitsänderungen in dem dem *Pflüger*'schen Gesetz entgegengesetzten Sinne.

Mit Rücksicht auf die möglicherweise extrapolar störend eingreifenden Stromschleifen, wie sie bei den Versuchen am lebenden Menschen gegenüber den Versuchen an ausgeschnittenen Präparaten als Hauptunterschied der Versuchsbedingungen vorhanden sind, prüfte *Erb* auch die intrapolaren Erregbarkeitsänderungen am N. ulnaris, fand aber auch dabei ohne Ausnahme Erhöhung der Erregbarkeit im anelektrotonischen, Herabsetzung im katelektrotonischen Bezirk. Die anelektrotonische Erregbarkeitserhöhung sank zwar bei länger dauernder Polarisation, blieb aber dabei doch immer der Art nach bestehen.

Helmholtz vermuthete, wie *Erb* mittheilt, die Ursache des von den Erscheinungen am Froschnerven abweichenden Verhaltens darin, dass vermöge der Umhüllung des Nerven mit feuchten Leitern die Stromdichtigkeit schon in geringer Entfernung von den Elektroden so rasch abnehme, dass sie daselbst schon als wirkungslos zu betrachten sei; dann sei anzunehmen, der Strom trete in geringer Entfernung vom positiven Pol aus dem Nerven aus, daselbst also befinde sich der negative Pol, und so seien schon in geringer Entfernung von einer Elektrode die Wirkungen des andern Pols nachzuweisen. *Erb* nahm deshalb die Prüfung der Erregbarkeit innerhalb des Bereiches selbst der flächenförmigen Elektrode des polarisirenden Stromes vor (p. 526), und dabei ergab sich mit grosser Evidenz Uebereinstimmung mit dem *Pflüger*'schen Gesetz, Erhöhung der Erregbarkeit im katelektrotonischen, Herabsetzung im anelektrotonischen Bezirk. Es müssen also die übrigen ganz entgegengesetzten Resultate *Eulenburg*'s und *Erb*'s auf gewissen Verschiedenheiten der Versuchsbedingungen, Grösse und Entfernungen der verschiedenen Elektroden beruhen. Ueber, den bei diesen Versuchen über Erregbarkeitsänderungen in Betracht kommenden, im Allgemeinen ähnliche Verhältnisse, wie sie auch bei Reizversuchen an Nerven, die in ihren natürlichen Verbindungen sich befinden, auftreten können, vergl. den Ber. 1858. p. 439—442.

Eulenburg stellte auch Versuche mit directer Application auf die Muskeln am M. deltoideus und am Opponens pollicis an. Der Kettenstrom wurde parallel dem Faserverlauf durchgeführt, und die eine Elektrode der reizenden Inductionsströme zwischen die Elektroden des Kettenstroms entweder nahe der Anode oder nahe der Kathode aufgesetzt. Eine Zunahme der Erregbarkeit bei letzterer Anordnung, gleichfalls mit positiver Nachwirkung, war immer leicht nachzuweisen, eine Abnahme bei der erstern Anordnung fehlte oft oder war viel geringer.

Bemerkenswerth war besonders, dass die namentlich beim Deltoideus ursprünglich auf ein einzelnes Faserbündel zu beschränkende Zuckung in jener Erhöhung der Erregbarkeit sich weiter ausbreitete, zuweilen den ganzen Muskel betraf (bei Polarisation des Cucullaris-Astes des Accessorius [s. oben] sah *Eulenburg* mehrmals auch im Katelektrotonus den Sternocleidomastoideus an der Zuckung participiren, die vorher auf den Cucullaris beschränkt war). Bezüglich der Folgerungen des Verfs. für die elektrotherapeutische Praxis muss auf das Original verwiesen werden.

Rutherford wiederholte die im Ber. 1861. p. 363 notirten Versuche *von Bezold's* über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Reizung im polarisirten Nerven. Dem Ischiadicus lagen drei Paare Elektroden an, am weitesten entfernt vom Muskel dasjenige, welches den polarisirenden Strom auf- oder absteigend zuführte, diesem nahe konnte der Nerv mittelst Inductionsschlag gereizt werden, ebenso unterhalb nahe am Muskel. Der Muskel zeichnete auf dem Myographion drei Curvenpaare übereinander, das eine bei Reizung an den beiden ungleich weit vom Muskel entfernten Stellen des Nerven ohne Polarisation, das zweite während sich die obere Reizungsstelle im Katelektrotonus befand, das dritte während sie sich im Anelektrotonus befand. Diese Versuche haben dem Verf. constant ergeben, dass der Abstand der beiden Zuckungscurven für den Katelektrotonus bedeutend kleiner, für den Anelektrotonus in weniger bedeutendem Maasse grösser ist, als für den nicht polarisirten Nerven, mit anderen Worten, dass im Katelektrotonus die Fortpflanzung der Reizung im Nerven rascher erfolgt, als in der Norm, und dass nur im Anelektrotonus dieselbe verzögert ist, so dass also vollständige Analogie zu den Erregbarkeitsänderungen nach *Pflüger* herrscht, während *von Bezold* sowohl im Katelektrotonus als im Anelektrotonus verminderte Fortpflanzungsgeschwindigkeit gefunden hatte.

Rutherford erklärt die Ursache der Differenz: er habe mit weniger starkem Strom polarisirt und denselben nicht so lange vor der Beobachtung wirken lassen; bei Nachahmung der von *von Bezold* angegebenen Versuchsbedingungen erhielt *R.* auch dessen Resultat; dann war aber auch die Erregbarkeit in der Gegend der negativen Elektrode vermindert. Der Verf. erinnert daran, dass eine andere Art von den Nerven treffenden Einwirkungen auch die Erregbarkeit und die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Reizung im gleichen Sinne verändere, nämlich Erwärmung und Abkühlung, der erstern entspricht der Katelektrotonus, der andern der Anelektrotonus,

und bemerkt, dass wahrscheinlich Erregbarkeit für äussere Reizung und Leitungsfähigkeit für die Reizung — ein ungenügender Ausdruck, weil es sich nicht um blosse Leitung ohne active Betheiligung handelt — ein und dasselbe sind.

Erregbarkeit des Nerven in seinem Verlauf, die Möglichkeit, verschiedene Einwirkungen in seinem Verlauf als wirksame Reizungen aufnehmen zu können, ist Nichts, worauf der Nerv im Leben angewiesen ist, Nichts, wovon im Organismus Gebrauch gemacht wird, und wenn man der Meinung ist, dass diese Möglichkeit der inadäquaten Reizung im Verlauf auf derselben Eigenschaft des Nerven beruhe, vermöge welcher eine Nervenstrecke auch die ihr von einer benachbarten Strecke zukommende Reizung (bei der Nervenleitung) aufzunehmen und so zur Leitung beizutragen vermag, so liegt nun doch in solcher Auffassung nicht im Mindesten zugleich ausgesprochen, dass jede der Leitung eines Nervenprocesses fähige Faser deshalb auch nothwendiger Weise im Stande sein müsse, sich an beliebiger Stelle im Verlauf durch beliebige Einwirkungen von Aussen wirksam reizen zu lassen. Die Möglichkeit zu dieser Art der Erregung findet sich so häufig und ist Jedem so geläufig geworden, dass man dieselbe für etwas Selbstverständliches zu halten geneigt sein kann, und dass es auffallender scheint, wenn sich andere nervöse Leitungsbahnen finden, die die Möglichkeit nicht darbieten, sich im Verlauf durch allerlei Eingriffe von Aussen in Erregung versetzen zu lassen, vielmehr stets dazu nur wollen durch einen nervösen Process selbst veranlasst sein (s. unten): aber solches Verhalten centraler Elemente ist in der That nicht auffallender und nicht wunderbarer, als das andere der peripherischen Cerebrospinalfasern, ja man würde, wenn jenes Verhalten das zuerst entdeckte und für längere Zeit allein gekannte gewesen wäre, mit grösserm Rechte es wunderbar haben finden können, dass derselbe Process, den der Wille oder ein so feines Agens, wie manche Reize sensibler Nerven in einer Nervenfaser an einem bestimmten Ende auszulösen, in Gang zu setzen vermag, auch durch so rohe Eingriffe, wie manche inadäquate Reize, und an jeder beliebigen Stelle im Verlauf der Faser eingeleitet werden kann.

Wenn *Schiff* nun mit Rücksicht auf und gegen die im Ber. 1865. p. 391. 392 enthaltenen Bemerkungen dies geltend macht, dass die Fasern der Centralorgane einen nervösen Process leiten, aber nicht durch künstliche Erregungsmittel peripherischer Fasern im Verlauf wirksam angesprochen werden können, und dass nach *Schiff*'s Wahrnehmungen periphe-

rische Fasern durch Coniin und unter gewissen pathologischen Bedingungen in einen ähnlichen Zustand sollen gerathen können, so wird dadurch doch nicht die Unrichtigkeit der Vorstellung bewiesen, dass da, wo eine Nervenstrecke sowohl durch Einwirkungen von Aussen (Aufnahmsfähigkeit für äussere Reize), als durch den Erregungsprocess oder das Erregtsein der benachbarten Strecke (Leitungs- oder Aufnahmsfähigkeit für innern Reiz) zu ein und derselben Bewegung veranlasst werden kann, es sich in beiden Fällen um ein und dasselbe, nämlich um Auslösbarkeit eines molekularen Mechanismus handelt. Dabei kann man leicht zugeben, dass diese Auslösbarkeit dem innern Reiz oder der adäquaten Auslösung leichter zugänglich oder dass sie für diesen grösser sei, als für äussere, inadäquate Einwirkungen, so wie sie ja im Organismus nur für den innern Reiz berechnet, angewiesen ist, und wo der Apparat ein anderer wird (Ganglienzellen, centrale Leitungsbahnen), wird auch die Auslösbarkeit eine andere und damit kann sie ganz unzugänglich werden für jene äusseren, inadäquaten Einwirkungen, die dann also nicht mehr auslösen, d. h. nicht mehr reizen können.

Ueber die Reizbarkeit oder Nichtreizbarkeit centraler Elemente des Nervensystems vergl. unten.

Ueber Graduirung des Schlitteninductionsapparats nach *Fick* vergl. bei *A. B. Meyer*, p. 8—11.

Wenn *Lamansky* den Nerven mit Ketten-Strömen von sehr kurzer Dauer (mittelst *Krille*'s Unterbrecher) in aufsteigender Richtung reizte, so war bei Einhaltung geringster Stromstärke (erste Stufe von *Pflüger*'s Zuckungsgesetz) und Variation der Stromdauer die Contractionshöhe und Contractionsdauer des Muskels immer wie bei der Schliessungszuckung dieses Stromes, die Dauer des Stromes also ohne Einfluss. Bei grösserer Stromstärke (zweite Stufe des Zuckungsgesetzes) wuchsen bei Zunahme der Dauer Höhe und Dauer der Contraction über die der Schliessungszuckung zukommenden Maasse. Bei noch grösserer Stromstärke nahm bei Zunahme der Stromdauer die Zuckung zuerst ab bis zum Ausbleiben, trat bei weiterer Zunahme der Dauer kleiner als zuerst wieder auf und nahm zu. Wenn jenes Ausbleiben der Zuckung bei gewisser Stromdauer stattfand, konnte *Lamansky* durch Steigerung der Stromstärke Zuckung bewirken.

Was *Lamansky* bei Variation der Stärke des aufsteigenden Stromes von kurzer Dauer beobachtete, scheint mit den Wahrnehmungen von *Fick* und *Tachau* in Uebereinstimmung zu

sein, worüber der Ber. 1862. p. 430. 431 und Ber. 1864. p. 440 zu vergleichen ist, s. auch unten.

Bei Anwendung des absteigenden Stromes von der der ersten Stufe des Zuckungsgesetzes entsprechenden Stärke war die Variation der Dauer ebenfalls ohne Einfluss, die Zuckungen waren nicht viel grösser, als die Schliessungszuckung dieses Stroms. In der zweiten und dritten Stufe des Zuckungsgesetzes war für den kurzdauernden Strom die Contractionshöhe und -Dauer grösser, als bei der Schliessungserregung; mit Zunahme der Stromdauer wurde diese Differenz anfangs grösser, dann wieder kleiner bis zu Null.

Was die Variation der Intensität des absteigenden kurzdauernden Stroms betrifft, so war bei sehr schwachen Strömen die Erregung durch dieselben gleich der Schliessungserregung, übertraf letztere bei Wachsen der Intensität, wurde dann wieder kleiner bis zum Wiederaufhören des Unterschiedes.

Ausführlichere Auseinandersetzungen, die der Verf. in Aussicht stellt, werden das Verständniss seiner Beobachtungen erleichtern.

A. B. Meyer knüpfte an die im vorj. Ber. p. 392 notirte Beobachtung *Fick's* weitere Untersuchungen an, an die vom Verf. mit verhältnissmässig seltenen Ausnahmen bestätigt gefundene Beobachtung nämlich, dass bei Reizung des Nerven des Froschmuskels mit auf- oder absteigenden Schliessungsinductionsschlägen von einer gewissen Stärke der Reize an die Zuckungsgrössen über ein zuerst erreichtes scheinbares Maximum hinaus von Neuem wachsen, sogen. übermaximale Zuckungen. Dass diese Erscheinung nicht Folge der Ermüdung oder überhaupt Folge der vorangegangenen Reizungen ist, zeigte der Verf. durch den Nachweis, dass nach Herstellung derselben unter allmählicher Steigerung der Reizstärke bei darauf folgender allmählicher Abnahme derselben sich derselbe Gang der Erscheinung in der umgekehrten Reihenfolge herausstellt. Die einzelnen Reizungen wurden dazu unter Einschaltung solcher Pausen vorgenommen, dass auch nicht etwa die von *Wundt* früher bemerkten Modificationen durch rasch folgende Inductionsschläge im Spiele sein konnten. Es zeigte ferner der nicht durchschnittene, in allen seinen natürlichen Verbindungen möglichst geschonte Nerv dieselbe Erscheinung, wie das ausgeschnittene Präparat. Im Laufe des Absterbens, nach Anstellung mehrer Versuchsreihen an einem Präparat verwischten sich die verschiedenen Stufen der Zuckungsgrösse.

Um nun weiter zu entscheiden, ob der Nerv oder nur der als Reagens für die Grösse der Erregung des Nerven gebrauchte Muskel Schuld sei an der Erscheinung, prüfte *Meyer* theils unversehrte, theils der Curarewirkung ausgesetzte Muskeln mit directer Reizung, und es zeigte sich Nichts von jenem scharfen Absatz zwischen maximalen und übermaximalen Zuckungen bei der allmählichen Steigerung der Reizstärke, so dass die Erscheinung also allein im Nerven begründet ist.

Bei Anwendung von Oeffnungsschlägen zeigte sich die Erscheinung nur sehr selten und weniger deutlich, was in Verbindung mit den früheren im Ber. 1864. p. 440 notirten Wahrnehmungen *Fick*'s über das Auftreten der in Rede stehenden Erscheinung bei Anwendung von kurzdauernden Kettenströmen, welche *Meyer* bestätigte, darauf hinweist, dass eine gewisse, nicht zu geringe Dauer des elektrischen Vorganges im Nerven Bedingung für ihr Zustandekommen ist.

Meyer schloss für die Versuche mit Kettenströmen auch noch die etwa in Betracht kommende Summirung von Schluss- und Oeffnungsreiz aus, indem er die Erscheinung bei Anwendung von secundenlanger Stromesdauer auch mit der Schliessungszuckung allein auftreten sah.

Die Erklärung, welche sich der Verf. von dem Auftreten der übermaximalen Zuckungen machen möchte, läuft darauf hinaus, leichter und schwerer auslösbare Spannkräfte im Nerven anzunehmen, erstere liefern, wenn so weit wie disponibel ausgelöst, die maximalen Zuckungen und was darunter ist; letztere, erst bei bedeutend stärkerer Reizung mit ausgelöst, summiren sich mit den anderen zu den übermaximalen Zuckungen.

In Betreff der von *Onimus* an Fröschen angestellten Versuche über elektrische Reizung der unversehrten Schenkelnerven verweisen wir auf das Original, weil aus der Beschreibung der Versuche im Zusammenhalt mit den beigegebenen Abbildungen nicht mit Sicherheit zu erkennen ist, unter welchen Umständen die elektrischen Ströme applicirt wurden, es nach früheren Untersuchungen aber bekannt ist, dass bei derartigen Versuchen sehr viel von den speciellen Versuchsbedingungen abhängig ist.

Ziemssen prüfte bei percutaner Application eines im Ganzen kurzdauernden Kettenstroms auf verschiedene Nerven des gesunden Körpers den Einfluss der Zeitdauer des Geschlossenseins des Stromes (mit einer einfachen Rheotomvorrichtung) auf die Grösse der physiologischen Wirkung unter gleichzeitiger Beobachtung der Wirkung auf die Tangentenboussole.

Der physiologische Effect stieg und sank in demselben Maasse, wie die Ablenkung der Magnetnadel bei constanter Stromstärke mit der Dauer des Stromes sich änderte.

Die von *Helmholtz* mitgetheilten Versuche von *Baxt* über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Nervenprocesses im motorischen Nerven des Menschen wurden, unter Ausschluss der sensiblen Nerven, und des Sensoriums, nach Art der Versuche am Froschnerven angestellt. Der N. medianus wurde mit Inductionsschlägen gereizt, ein Mal dicht über dem Handgelenk, das andere Mal am Oberarm, und die bei der Contraction der Muskeln des Daumenballens eintretende Verdickung desselben wurde, auf einen aufgesetzten Hebel übertragen, benutzt, die Zuckungscurven auf dem Myographion zu liefern; dabei war der Arm durch Uebergiessen mit einer Gypsform, welche nur die zum Anlegen der Elektroden und des Zeichenhebels nothwendigen Lücken darbot, fixirt.

Da sich bei den Versuchen ergab, dass, entsprechend den bekannten Erfahrungen über Anschwellung der Reizung im Froschnerven, auch bei menschlichen Nerven die momentane Reizung ein um so grösseres Zuckungsmaximum gab und um so leichter wirksam war, je höher oben der Nerv gereizt wurde, momentane Reizungen sich also nicht in vollständig unveränderter Form durch längere Nervenstrecken fortpflanzen, so wurden die Versuche so auszuführen gesucht, dass, unter Abschwächung der obern Reizung, die von beiden Reizstellen aus erhaltenen Zuckungen gleiche Grösse hatten, indem dann darauf gerechnet werden konnte, dass der Muskel in beiden Versuchen dieselbe Zeit für Entwicklung seiner Wirkung in Anspruch nahm. Diese Absicht wurde nicht immer erreicht, und daher noch eine Correction der Beobachtungsdata nach dem Höhenunterschied und der Differenz in der Steilheit der zusammengehörigen Curven vorgenommen.

Drei verschiedene Versuchsreihen, die beiden letzten einer Versuchsperson zugehörend, ergaben für die Secundengeschwindigkeit 31,5389; 33,395; 37,4927 Meter, woraus das Mittel 33,9005 Meter sein würde, eine Zahl, welche mit der von *Hirsch* für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit in sensiblen Nerven des Menschen (34 Meter) genau, ziemlich nahe auch mit der von *Schelske* gefundenen übereinstimmt (Ber. 1864. p. 416. 417) und etwas mehr, als die Hälfte, der früher von *Helmholtz* berechneten Zahl beträgt. (Die Zahlen von *Donders* und *de Jaager*, etwas kleiner, so wie die Zahlen von *Kohlrausch*, fast das Dreifache der obigen, s. im Ber. 1865. p. 397. 398.)

Differenzen verschiedener Messungen werden, unter anderen Momenten, auch dadurch verständlich, dass *Baxt* und *Helmholtz* bemerkten, dass schwächere Zuckungen von der obern Nervenstelle aus etwas später eintraten, begannen, als stärkere Zuckungen, was bei den von der untern Nervenstelle aus eingeleiteten Zuckungen nicht in gleichem Maasse der Fall war. Es scheinen also schwächere Reizungen im Nerven sich langsamer fortzupflanzen, als stärkere.

Weiteres die zeitlichen Verhältnisse bei der Nerventhätigkeit betreffend s. unten.

Bei dem *Hankel*'schen Apparat zur Messung kleiner Zeiträume wird der Anfang und das Ende des auf seine Zeitdauer zu messenden Processes durch elektromagnetische Auslösung auf einer grossen mit einem getheilten Kreise versehenen schnell rotirenden Paraffinscheibe durch Eindrücke markirt, deren Abstand genau gemessen werden kann, während die Umdrehungsgeschwindigkeit der Paraffinscheibe fortwährend sich neben einer Secundenregistrirung gleichfalls mittelst eines nach bestimmter Zahl von Umdrehungen ausgelösten Elektromagneten registrirt.

Als mit Hülfe dieses Apparats die physiologische Zeit zwischen der nicht völlig unerwarteten Erregung des Hörnerven durch einen kurzen, scharfen und ziemlich lauten Schall und dem auf die Wahrnehmung hin ausgeübten Fingerdruck (unter Berücksichtigung der Schallfortpflanzung) gemessen wurde, erhielt *Hankel* für sich zu verschiedenen Zeiten den Werth von 0,1514; 0,1452; 0,1551 Sec., im Mittel 0,1505 Sec. Ein anderer Beobachter brauchte 0,1849—0,1961 Sec. mit Abweichungen der Einzelmessungen vom Mittel von etwas über 0,05 Sec. Mit der gleichen Abweichung ergab ein Dritter 0,1672 bis 0,1796 Sec. Bei einem ungeübten Mädchen wurde die Zeit zu 0,2528 Sec., nach einiger Uebung zu 0,2265 Sec. gefunden; ähnliche, noch etwas grössere Zahl bei einer ältern Frau. *Hankel* bemerkte an sich eine Vergrösserung des Intervalls um 0,01 bis 0,03 Sec., wenn der Schall unbestimmter und schwächer wurde. (Vergl. die Versuche von *de Jaager* mit Reaction durch die Stimme auf Gehörseindrücke im Ber. 1865. p. 400.)

Für die physiologische Zeit zwischen dem nicht unerwarteten Wahrnehmen eines Lichteindrucks und der Reaction mit dem Finger erhielt *Hankel* im Mittel mehrer Versuchsreihen den Werth von 0,2057 Sec. In anderen Versuchen unter Benutzung des elektrischen Funkens war die Zeit noch etwas grösser. Dabei wurde grössere Unsicherheit der einzelnen Be-

obachtung wahrgenommen, als bei der Reaction auf den Gehörseindruck, und bemerkenswerth ist der viel grössere Mittelwerth für die physiologische Zeit gegenüber den Versuchen mit Gehörseindrücken (0,1505 Sec.). Auch bei einem Mädchen zeigte sich ein derartiger Unterschied. Der Verf. hält den Schluss für gerechtfertigt, dass der Zeitraum zwischen dem Wahrnehmen einer Reizung und dem Ausführen einer Handbewegung kürzer ausfällt, wenn das Ohr gereizt wird, als wenn das Auge gereizt wird. Die Versuche *de Jaager*'s hatten einen Unterschied in demselben Sinne ergeben für die auf eine zwischen den Eindruck und die Reaction einzuschaltende Beurtheilung des Eindrucks (a. a. O. p. 400).

In einer dritten Versuchsreihe wurde die physiologische Zeit gemessen zwischen dem nicht unerwarteten Auftreffen eines mittelst aufgelegten Platinblechs übertragenen und damit zugleich stromschliessend wirkenden Schlages auf den Unterarm und der Reaction mit der Hand derselben Seite. Im Mittel mehrer zu verschiedenen Zeiten ausgeführter Messungsreihen ergab sich die Zeit von 0,1546 Sec., sehr ähnlich der Zeit bei den Gehörseindrücken, aber mit grösserer Unsicherheit der Einzelmessungen. Bei einem jungen Mädchen betrug jenes Intervall 0,2003 Sec.

Sofern die von *Hankel* gereizte Stelle des Arms nahezu dieselbe Entfernung vom Gehirn hat, wie die Leistengegend, würden sich diese Versuche mit denen von *de Jaager* und *Donders* vergleichen lassen (welche *Hankel* nicht gekannt zu haben scheint): die Zahlen stimmen nahe überein, da Letztere für die eben vergleichbar gedachte physiologische Zeit im Mittel 0,163 Sec. erhielten (a. a. O. p. 398).

Noëmatachograph nennt *Donders* einen Apparat, mit welchem alle die Arten von Versuchen über physiologische Zeit ausgeführt werden können, welche der Verf. im Verein mit *de Jaager* früher anstellte (Ber. 1865. p. 398—400): auf einem rotirenden Cylinder wird die Zeit durch eine schwingende Stimmgabel autographirt, daneben der Moment der Einwirkung des Reizes (verschiedene Hautreizung, Lichteindrücke, Gehörseindrücke) und der Moment der Reaction, Signale verschiedener Art, deren Auslösung auch so bestimmt sein kann, dass eine Wahl, eine Entscheidung je nach dem Eindruck getroffen werden muss u. s. w.

Ein anderes Instrument, das Noëmatachometer, soll die Zeit messen, welche erforderlich ist, um wahrzunehmen, welcher von zwei rasch einander folgenden Eindrücken auf Gesicht und Gehör der frühere ist, die Zeit für die Bildung

eines einfachen Gedankens: durch eine Auslösung können die zweierlei Sinneseindrücke in wechselnder Reihenfolge und in variabler bekannter Geschwindigkeit nach einander veranlasst werden.

Innerhalb der Temperaturen von 2—28° C. wird nach *Schmulewitsch* der ganz frische, reizbare Froschmuskel beim Erwärmen kürzer, beim Abkühlen länger. Kautschuk verhält sich bei geringer Belastung den Versuchen des Verf. zu Folge umgekehrt, dagegen bei grösserer Spannung wie der frische Muskel, und der nicht mehr reizbare Froschmuskel verhielt sich wie gering belastetes Kautschuk, wurde bei Erwärmung länger. Wurde die Temperatur von 28° für den noch reizbaren Froschmuskel eine Weile unterhalten, so contrahirte er sich, kam nicht ganz auf seine normale Länge zurück und behielt seine Reizbarkeit; bei weiterer Erwärmung auf 34—35° erfolgte noch eine Contraction, nach welcher der Muskel gleichfalls noch reizbar war. Diese Contractionen verliefen langsam, wie die glatter Muskeln, und nicht mehr reizbare Muskeln zeigten von diesen Verkürzungen Nichts. Wenn bei 40—41° die Wärmestarre eintrat, so trat bleibende Verkürzung ein. Nicht mehr reizbare Muskeln verlängerten sich bis 40°, und dann trat die Schrumpfung der Wärmestarre ein. Die Wärmestarre erforderte eine um so höhere Temperatur, je längere Zeit seit dem Herausnehmen des Muskels aus dem Körper verflossen war. Mit der gewöhnlichen Starre so wie mit der Wärmestarre nahm das specifische Gewicht des Muskels zu, das absolute Gewicht ab, also verminderte sich auch das Volumen.

Auch die Dehnung des todten Muskels bedingte Volumabnahme. Bei der Dehnung des Muskels wurde Wärme frei, bedeutend mehr im noch reizbaren Muskel, als im todten.

Ueber die Wärmeentbindung im erstarrenden Muskel stellten *Dybkowsky* und *Fick* Untersuchungen an. (Vergl. auch oben p. 414.) Das Versuchsverfahren war folgendes. In eine auf constanter zur Einleitung der Wärmestarre genügender Temperatur gehaltene Wassermasse, in welche das eine zweier genau verglichener Thermometer mit feiner Scala frei eintauchte, wurde die um die Cuvette des zweiten Thermometers gewickelte Muskelmasse eingesenkt, nachdem dieselbe vorher bis in die Nähe der Erstarrungstemperatur erwärmt worden war, und nun wurde beobachtet, ob das zweite Thermometer im Laufe einiger Zeit höher stieg, als das erste, in welchem Falle der Muskel Wärme entwickelt haben musste. Das

Gegentheil würde durch das Nichteintreten jener Differenz zwischen beiden Thermometern natürlich nicht bewiesen.

Die - Verff. beobachteten nun in der That jene Differenz, welche sich bei Anwendung von Froschmuskeln bis zu 0⁰,07 erhob, bei Kaninchenmuskeln bis zu 0⁰,23. In einem Versuch wurde die Muskelmasse gerade während der grössten Differenz der beiden Thermometer mit einem erwärmten Stäbchen abgeschoben, worauf sofort die Differenz sich ausglich.

Zur Ermittlung des Zeitpunkts, zu welchem die Wärmeentwicklung in dem Muskel stattfindet, wurde eine bereits starre und eine noch nicht erstarrte Froschmuskelmaasse je auf eine Fläche einer Thermosäule so fixirt, dass dieselbe ganz bedeckt war, der noch nicht starre Muskel so mit einem Hebel verbunden, dass die mit dem Starrwerden verbundene Formveränderung dem langen Hebelarm einen merklichen Ausschlag ertheilen musste, und das Ganze in einen mit Wasserdampf gesättigten Raum gebracht, in welchem die Temperatur allmählich stieg. Es wurde darauf gerechnet, dass sich beide Muskelmassen durch die Wärmezufuhr wesentlich gleichmässig erwärmen sollten und dass sich eine Wärmeentwicklung in dem einen Muskel durch einen besondern Ausschlag des Magneten des Thermomultiplicators zu erkennen geben würde. Die Erwärmung der beiden Muskelmassen ging zwar nicht gleichmässig vor sich, dennoch aber fand unverkennbar in vielen Versuchen mit dem Ausschlag des Hebels auch zugleich ein besonderer stärkerer Ausschlag am Galvanometer statt, höhere Temperatur des erstarrenden Muskels anzeigend, und den Magnet begann die rückgängige Bewegung in demselben Moment, da der Hebel still stand also die Erstarrung vollendet war.

In einem nachträglich angestellten Versuche sahen *Dybkowsky* und *Fick* auch eine Temperaturerhöhung eintreten in einem bei niederer Temperatur starrwerdenden Kaninchenmuskel.

Auch *Schiffer* konnte auf thermoelektrischem Wege diese Temperaturerhöhung in dem unter gewöhnlichen Umständen starr werdenden Muskel nachweisen, bei Fröschen, besser noch bei Fischen.

In einer 1,5 % Borsäurelösung erhalten sich Froschmuskeln und Insectenmuskeln nach *Brücke*'s Beobachtungen länger lebend, als in reinem Wasser; bei stärkerer Concentration als 2 % schrumpften die Muskeln und starben schneller ab; 1 % Lösungen wirkten auch noch weniger schädlich als Wasser, aber nicht so gut, wie 1,5 % Lösungen. Es handelt sich bei dieser Wirkung der 1,5 % Lösung der Borsäure nach *B.* nur um eine Gegenwirkung gegen die Quellung durch

Wasser und der dadurch bedingten Abtödtung der Muskeln; in verdünnten Kochsalzlösungen und vor Verdunstung geschützt sich selbst überlassen hielten sich die Muskeln länger, als in der Borsäurelösung.

Place (p. 236) fand bei 40 untersuchten ganzen Muskelprimitivbündeln des Sartorius vom Frosch je nur eine Nervenfaserendigung meistens in der Mitte des Bündels, selten dem einen Ende genähert. 17 Bündel des Gastrocnemius hatten auch je nur eine Nervenfaser dicht am Ende. An Bündeln des Adductor aber fand sich 33 Mal eine, 31 Mal je zwei Nervenfasern. Bei 22 unbeschädigten Muskelprimitivbündeln des Adductor der Ratte fand *P.* auch je nur eine Nervenfaser, ebenso bei anderen kleinen Muskeln der Ratte. (S. Ber. 1862. p. 50, 1863. p. 45, 46.)

In der im Ber. 1861. p. 371 notirten Differenz zwischen *von Bezold* und *Aeby* in Betreff der Frage über den Ort der Reizung des Muskels bei Application von Kettenströmen entscheidet sich *Engelmann* für *v. Bezold*'s Ansicht, indem er einen Versuch geltend macht, in welchem quer durch den an einem Ende vertical aufgehängten (unvergifteten oder mit Curare vergifteten) Sartorius vom Frosch nahe dem obern Ende ein Strom geleitet wird, wobei der Muskel bei Schliessung des Stroms nach der Seite der Kathode hin ausschlägt, bei Oeffnung nach der Seite der Anode. Auch spaltete *Engelmann* den Muskel der Länge nach bis zur Höhe der Elektroden, hielt die beiden Hälften durch einen Glasstab von einander und sah nun bei Schluss und Oeffnung des Stroms je nur die eine Hälfte, entsprechend dem obigen Versuch zucken. Zum guten Gelingen namentlich des ersten Versuchs sollen die Elektroden des nicht zu starken Stroms nur den Kanten des Muskels angelegt werden, nicht die breiten Flächen berühren.

Aeby kann in den *Engelmann*'schen Versuchen (von denen er selbst p. 708 d. Orig. auch noch eine Modification angiebt) keinen Beweis dafür erkennen, dass die Reizung des Muskels immer nur an dem einen der beiden Pole stattfinde, vielmehr nur die Folge der ungleichen Energie, mit welcher die Verkürzung am positiven und negativen Pole erfolge. Unter Bezugnahme auf die im Ber. 1860. p. 454 u. f. notirten Beobachtungen *Chauveau*'s erörtert nämlich *Aeby* an Versuchen (nach der früher angewendeten Methode), dass beim frischen Muskel bei der Schliessung am negativen Pole eine weit kräftigere Zuckung sich vollzieht, als am positiven Pole, während der ermüdete Muskel das umgekehrte Verhalten zeigte. Bei der Oeffnung des Stroms prävalirte die Wirkung

am positiven Pol, und beim Absterben trat auch hier die Umkehr ein. Es kann übrigens, bemerkt *Aeby*, die schwächere der beiden Zuckungen an den beiden Polen auch ausbleiben. Eine zeitliche Differenz aber im Eintritt der beiden Zuckungen am negativen und positiven Pole konnte *Aeby* nicht erkennen, und Derselbe bleibt daher dabei, dass die Theorie *v. Bezold*'s, wornach der Reiz nur an der einen Elektrode auftreten und sich fortpflanzen soll, unrichtig sei, dass vielmehr, wenn auch mit verschiedener Energie, die Zuckung in der ganzen intrapolaren Muskelstrecke gleichzeitig auftritt. Im Laufe der Zeit unter dem nicht gleichmässigen Einflusse des Absterbens des Muskels auf die Wirkung an den beiden Polen gestaltet sich die Energie der Zuckung für die verschiedenen Punkte der intrapolaren Strecke verschieden, worüber die Auseinandersetzung im Original p. 710 nachzusehen ist.

Fasce fand es leicht, an den isolirten, in ein in feine Steigröhre auslaufendes mit Wasser gefülltes Gefäss eingeschlossenen Muskeln von Chelonia Cauana bei der durch Inductionsschläge veranlassten Contraction eine erhebliche Volumsabnahme durch Sinken der Wassersäule in der Steigröhre zu constatiren, welche bei Nachlass der Contraction wieder stieg. Bei einem Muskel von 45 Grms. maass *F.* auf solche Weise eine Volumsverminderung von 18,852 Cub. Millimeter; bei einem 30 Grms. schweren Muskel eine Volumsabnahme von 12,568 Cub. Millimeter.

Baxter findet bei Versuchen am Gastrocnemius des Frosches, dessen Circulation erhalten war, dass der Blutgehalt und das Gewicht des Muskels während der Thätigkeit zunimmt. Der Verf. schliesst dies aus der Vergleichung der beiden in ganz gleicher Weise präparirten Muskeln eines Thieres, von denen allein der eine Gewichte heben musste. Die Grösse der Gewichtszunahme und der Zunahme der Blutfülle hing von der Zeitdauer der Thätigkeit, von der Grösse der zugemutheten Arbeit und von dem Zustande des Muskels ab. Das zu hebende Gewicht durfte nicht zu gross sein, den Muskel nicht übermässig dehnen und rasch erschöpfen; die Wirkung war um so grösser, je länger die Hebungen fortgesetzt wurden, vorausgesetzt, dass sie nicht zu häufig veranlasst wurden.

Baxter erkennt in der in Rede stehenden Erscheinung das Analogon zu dem Wachsthum der von Menschen gewohnheitsgemäss viel gebrauchten Muskelgruppen: dieser Zuwachs würde nach *Baxter* also während der Thätigkeit selbst stattfinden. Zu demselben Schlusse gelangte *Parkes* auf anderm Wege, worüber oben berichtet wurde (p. 397).

Place stellte am Gastrocnemius des Frosches, der mit dem lebenden Thier in Verbindung gelassen wurde, Untersuchungen über den zeitlichen Verlauf der Entwicklung der dem thätigen oder gereizten Zustande zukommenden Elasticität an, indem er den Muskel gegen die Elasticität einer in verschiedenem Maasse gespannten Feder wirken liess, deren Spannung der Muskel in der Ruhe nicht zu tragen brauchte, mit welcher er vielmehr erst dann in Conflict gerathen konnte, wenn die elastische Spannung im thätigen Zustande gleich der Spannung der Feder geworden war. Der Muskel wurde also immer von der gleichen Anfangsspannung aus in den thätigen Zustand versetzt und es wurde die Zeit gemessen, welche er gebrauchte, um verschiedene Spannungsgrade bei der Thätigkeit in sich zu entwickeln. Der Moment der Reizung durch den maximalen Oeffnungsinductionsschlag, die Curve der Muskelzuckung und die Zeit (durch schwingende Stimmgabel) wurden auf dem Myographion verzeichnet.

Bestätigt fand sich, dass die Zeitdauer der latenten Verkürzung, vom Moment der Reizung bis zum Beginn der Zusammenziehung oder Bewegung, abhängig ist von der Grösse der Spannung, die entwickelt werden muss: es erfordert die Entwicklung der höhern Spannung im Muskel eine grössere Zeit. Bei der möglichst geringen Belastung reducirte sich in *Place*'s Versuchen die Dauer der latenten Contraction auf nicht mehr als 0,006 Sec. und betrug ein Mal nur 0,0038 Sec., im Mittel 0,005 Sec., nur die Hälfte der von *Helmholtz* gefundenen Zeit, was *P.* auf Rechnung des Umstandes setzt, dass er die Muskeln der Circulation nicht entzogen hatte. Auf keine Weise gelang es, diese Zeit noch weiter, auf Null zu reduciren, so dass also dieses Minimum der Zeit der latenten Contraction die eigentliche latente Reizung darzustellen scheint. Diese latente Reizung von 0,004—0,007 Sec. trat auch in wesentlich constanter Grösse auf, wenn der Muskel verschiedene Belastungen hob, die ihm zuvor entsprechend verschiedene Anfangsspannungen ertheilt hatten, und deren Bewegung also so früh, als es das Thätigwerden des Muskels ermöglichte, beginnen konnte. Zwischen dem Moment der Reizung und dem Beginn der Entwicklung der neuen Form des Muskels, die ihm im thätigen Zustande zukommt, scheint eine gewisse Zeit zu vergehen, deren genaue Bestimmung indess nach *Place*'s Urtheil die bisherigen Hülfsmittel nicht zulassen.

Aus der Zusammenreihung der verschiedenen Zeiten der latenten Contraction für die verschiedenen Grade der während derselben entwickelten Spannung von dem Minimum bis zum

Maximum, bei welchem letztern gar keine Hebung der Belastung mehr erfolgte, ergiebt sich, dass die Elasticität des thätigen Zustandes anfangs proportional der Zeit zunimmt, sich entwickelt, und dass erst in der Nähe des Maximum für gleiche Spannungszunahme mehr Zeit erforderlich wird.

Was nun diejenige Zeit betrifft, welche vergeht zwischen dem Moment der (gleichen maximalen) Reizung und dem Moment der stärksten Verkürzung, so fand *Place*, dass dann, wenn der Muskel von der gleichen Anfangsspannung — natürliche Länge des ruhenden Muskels — aus gereizt wird und erst die der Belastung gleiche Spannung entwickeln muss, bevor Bewegung eintritt, jene Zeit gleichfalls wächst mit der Grösse dieser zuerst geforderten Spannungsentwicklung oder mit der Grösse der Belastung, aber diese Zunahme beträgt viel weniger, als die Zunahme der latenten Verkürzung. Wenn dagegen die Reizung stattfand bei den den verschiedenen Belastungen entsprechenden Anfangsspannungen, so war die Zeit zwischen Reizung und Maximum der Verkürzung gleich bei verschiedenen Belastungen.

Marey fand mit Hülfe eines vereinfachten Myographions (im Orig. abgebildet) nach dem Versuchsverfahren von *Aeby* (Ber. 1861. p. 384 f.) die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Contractionswelle in dem an einem Ende gereizten Froschmuskel zu ungefähr 1 Meter in der Secunde, was mit *Aeby*'s Beobachtungen übereinstimmt. Dasselbe fand *Place*. Derselbe wendete ein anderes von *Engelmann* angegebenes Verfahren an: der Sartorius des Frosches wurde an einer Klemme aufgehängt und konnte an beliebiger Stelle unterhalb mit einer zweiten Klemme so fixirt werden, dass sich der zwischen beiden Klemmen befindliche Theil des Muskels nicht bewegen konnte, sondern nur das unterhalb der zweiten Klemme befindliche Ende, welches auf dem Myographion zeichnete gleichzeitig mit einer Stimmgabel. Es wurde nun der Reiz nahe der obern Klemme applicirt und das eine Mal der ganze Muskel freigegeben, das andere Mal unten eingeklemmt, so dass der Reiz erst musste die Strecke zwischen beiden Klemmen durchlaufen, bevor die Bewegung des untern Endes begann. Einige Versuche ergaben für die Fortpflanzung des Reizes um 1 Centimeter die Zeit von 0,01 Sec.

Haughton stellte folgende seltsame Berechnung an. Der Muskel macht bei seiner Contraction nach der Analyse des Muskelgeräusches von *Haughton* (Ber. 1862. p. 447, 448. 1864. p. 441) 32 Schwingungen in der Secunde (s. hierüber weiter unten); dem Ohrenklingen liegen noch des Verfs. Bestimmungen

1024 Schwingungen in der Secunde zum Grunde, und dieses Ohrenklingen rührt nach des Verfs. Ansicht von den Schwingungen bei der Nerventhätigkeit her (s. d. Ber. 1862. p. 448 Anmerkg.): also erfolge Nervenaction mit 29 bis 32 Mal grösserer Schwingungsgeschwindigkeit als Muskelaction. Da nun die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Contraction im Muskel nach *Aeby* (Ber. 1861. p. 386) (*v. Bezold*, *Marey*, *Place* s. oben) etwa 3 Fuss in der Secunde, die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Nervenprocesses nach *Schelske* (Ber. 1864. p. 417) 97 Fuss, nach *Helmholtz* im Froschnerven 88 Fuss in der Secunde betrage, so sei auch diese Geschwindigkeit für den Nerven 29 bis 32 Mal so gross, als für den Muskel, und da das Product aus dieser Fortpflanzungsgeschwindigkeit und der Schwingungsdauer die Wellenlänge ergebe, so sei diese — was *Haughton* für sehr werthvoll hält — die gleiche für Muskel- und Nerventhätigkeit und betrage 1,125—1,225 Zoll.

Bernstein berechnet die Länge der „Reizwelle" im Froschnerven zu 15 Millimeter, und die der „Reizwelle" der Muskelfaser zu 10 Millimeter, und zwar folgendermaassen. Im vorj. Bericht p. 394 wurde schon nach vorläufiger Mittheilung berichtet, dass *Bernstein* die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der negativen Schwankung des Nervenstroms im Froschnerven gleich der des zuckungserregenden Vorgangs nach *Helmholtz* zu im Mittel 28 Meter in der Secunde fand. *Bernstein* maass nun weiter nach der im vorj. Ber. angedeuteten Methode die Zeit, welche die negative Stromesschwankung gebraucht, um über ein Nervenstück von bekannter Länge vollständig abzulaufen, vom Beginn am einen Ende bis zum Verschwinden am andern Ende, zog von dieser Zeit die Fortpflanzungsgeschwindigkeit für die betreffende Länge des Nervenstücks ab, und erhielt als constanten Rest die Zeit, welche die negative Schwankung zum Ablauf in einem Element, in einem unendlich kurzen Stück des Nerven braucht; dieselbe soll 0,0005—0,0006 Secunde betragen. Der Ablauf der negativen Schwankung an einem Nervenelement ist durch eine, eine Schwingung desselben ausdrückende, Curve darstellbar, welche sich mit der Geschwindigkeit von 28 Meter in der Sec. längs des Nerven fortpflanzt und eine Oscillationsdauer von 0,0005—0,0006 Sec. hat, woraus sich für die Länge dieser Welle, die auch „Reizwelle" genannt werden kann, 15 Millimeter berechnet.

In derselben Weise, wie die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der negativen Schwankung des Nervenstroms maass *Bernstein* die der negativen Schwankung des Muskelstroms, wenn der Muskel an dem einen Ende gereizt, am andern Ende nach

dem Galvanometer abgeleitet wurde. (Näheres, ausser dem was über das Princip des Versuchsverfahrens schon im vorj. Ber. angedeutet wurde, ist darüber nicht mitgetheilt.) Die Fortpflanzung des als negative Stromesschwankung bezeichneten elektrischen Vorganges im Muskel sah *Bernstein* mit der Secundengeschwindigkeit von 3 Meter erfolgen. Obwohl *Aeby* nur 1 Meter im Mittel Secundengeschwindigkeit für die Fortpflanzung der Contraction im Muskel angab (was *Marey* und *Place* bestätigt fanden, s. oben), so erklärt *Bernstein* dennoch diese beiden Geschwindigkeiten für identisch, theils weil die letztere doch in einzelnen Fällen höher, als 1 Meter, steige, theils weil der Muskel sich in den beiderseitigen Versuchen unter verschiedenen Bedingungen befunden habe. Die Dauer des Ablaufs jenes Vorganges, der negativen Schwankung an einem Element oder Querschnitt des Muskels, findet *Bernstein*, wie beim Nerven, und zwar zu $^1/_{300}$ Sec., und den Vorgang als sich fortpflanzende Schwingung von dieser Schwingungsdauer und 3 Meter Fortpflanzungsgeschwindigkeit ansehend findet man für die Länge dieser „Reizwelle“ 10 Millimeter.

Sofern nach *Helmholtz* die Contraction wenigstens 0,01 Sec. nach der Reizung beginnt (nach *Place* schon nach 0,005 Sec.), jener als negative Schwankung bezeichnete Process aber schon nach $^1/_{300}$ Sec. abgelaufen sei, falle, bemerkt *Bernstein*, letzterer noch vollständig innerhalb des Stadiums der latenten Reizung; jene „Reizwelle“ habe während der latenten Reizung Zeit, der Contractionswelle um die Strecke von 30 Millimeter vorauszukommen. (Vergl. hierzu die Untersuchungen *v. Bezold*'s im Ber. 1861. p. 383 und *Holmgren*'s im Ber. 1864. p. 424.)

Wiederum einen durchaus andern Werth für die Länge der Contractionswelle im Frosch-Muskel berechnet *Place*. Derselbe findet, dass die sichtbare Contractionswelle 0,1 Sec. gebraucht, um ihr Maximum an einer Stelle zu erreichen, rechnet die gleiche Zeit für die andere Phase der ganzen Bewegung, so dass also der Contractionswelle eine Schwingungsdauer von 0,2 Sec. zukommen soll, was bei 1 Meter Fortpflanzungsgeschwindigkeit für die Secunde eine Wellenlänge von 2 Decimeter ergiebt.

Ausgehend von der Betrachtung des Vorticellenstiels, dessen Ruhezustand, unabhängig vom Körper und vom Leben des Thieres, der spiralig aufgewickelte, der anscheinend oder sogenannte contrahirte ist (wozu besonders die Untersuchungen *Cohn*'s im Ber. 1862. p. 450 zu vergleichen sind), kommt *Rouget* zu der von ihm übrigens nicht zum ersten Mal ausgesprochenen Ansicht, dass auch der Muskel der höheren

Thiere vermöge seiner Elasticität fortwährend strebe die verkürzte Form anzunehmen, dass aber während des Lebens eine mit dem Ernährungsprocess entwickelte ausdehnende Kraft jene Elasticität überwiege, deren Wirkung jedoch durch alle die Momente, welche den Muskel wirksam „reizen", momentan aufgehoben werde. An Stelle dieser aufgehobenen Extension des Muskels erscheine die während der Verkürzung frei werdende Wärme, und vielleicht werde die verlängerte Form des Muskels eben durch die beim Ernährungsprocess entwickelte Wärme unterhalten. Auch *Baxter* will, sofern der Muskel, um sich verkürzen zu können, zuerst verlängert sein müsse, den verlängerten Zustand als den, abgesehen von der Wirkung der Antagonisten und elastischer Gewebe, durch den Ernährungsprocess aufrecht erhaltenen gedehnten Zustand betrachten, der seiner Meinung nach unter Anderm auch auf dem elektrischen Zustande des Muskels beruhe; Contraction beruhe auf Wegfall der ausdehnenden Gewalt, Elektricität und Wärme, dass beide während der Contraction frei werden, dient dem Verf. zum Beleg für seine Ansicht.

Indem der der Ernährung entzogene Muskel starr wird, geht er nach *Rouget*'s Auffassung in den verkürzten, in den Ruhezustand über, wie eine abgespannte Spiralfeder, und *Rouget* will diese Veränderung, welche die festen Muskelfibrillen bei der Starre erleiden und welche dieselbe sei, wie bei der auf Reizung erfolgenden Verkürzung, unterschieden wissen von einer dieses Starrwerden etwa begleitenden Coagulation in dem interstitiellen Muskelsaft, von welcher die Verminderung der Durchsichtigkeit des starren Muskels bedingt sei, die aber auch wieder aufgehoben werden könne (durch 10 % Kochsalzlösung) ohne dass der Muskel seine Starre verliere. Einflüsse, welche die Zerstörung, resp. Entziehung des Ernährungsmaterials beschleunigen, beschleunigen den Eintritt der Starre, der letzten Verkürzung des Muskels, so die Wärme, das destillirte Wasser, vorausgegangene Thätigkeit des Muskels.

(*Stannius* wollte den starren Zustand des Muskels gleichfalls als den natürlichen des einem positiv ausdehnend wirkenden Einflusse entzogenen Muskels betrachten, unter dem Einfluss der Nerven sollte der Muskel die verlängerte Form annehmen, momentaner Nachlass des Nerveneinflusses die Contraction bedingen. Vergl. Archiv für physiol. Heilkunde. 1852. XI. p. 22. Ueber diese Ansicht von der Contraction des Muskels vergl. auch im Ber. 1864. p. 417. 418 *West* und *Radcliffe*. Die Starre als letzten „vitalen Act" des Muskels betrachten

wollten in neuerer Zeit wieder *Virchow*, *Schiff*, *Vulpian*, vergl. den Bericht 1856. p. 399, 1858. p. 465. Von anderer Seite wurde auch *Hermann* auf solche Identificirung der Contraction und der Starre geführt, worüber unten weiter referirt wird.)

Dass die andauernde willkürliche Contraction des Muskels so wie der durch künstliche Reizung bewirkte Tetanus nur scheinbar continuirlich sei und in Wahrheit aus rasch verlaufenden Zuckungen bestehe, leugnet *Rouget*. Discontinuirlich sei der Vorgang nur im Beginn, so lange die Reizung noch nicht intensiv genug sei, um die continuirliche Contraction herzustellen, oder so lange, als die Contraction im Zunehmen begriffen sei, und nur während dieser Periode entstehe das Muskelgeräusch (über welches unten zu vergleichen ist). Für die Stetigkeit der Contraction unter anderen Umständen beruft sich *Rouget* unter Anderm auf die völlige Ruhe der Querstreifen des dauernd contrahirten Muskels bei mikroskopischer Untersuchung, im Gegensatz zu der Sichtbarkeit der Schwingungen der Flimmerhaare, die doch seiner Meinung nach rascher erfolgen, als die behaupteten Schwingungen des Muskels (vergl. unten).

Nach den neueren Untersuchungen von *Helmholtz* ist der bei willkürlichen Muskelcontractionen früher von *Wollaston*, *Haughton* so wie von *Helmholtz* (Ber. 1864. p. 441) gehörte Muskelton von 36—40 Schwingungen nicht der Grundton des Muskelgeräusches, sondern der erste Oberton desjenigen, der die Vibrationszahl des Muskels angiebt und nur 18 bis 20 Schwingungen in der Secunde macht, zu wenig, um als Ton empfunden werden zu können. *Helmholtz* ermittelte dies dadurch, dass er die Vibrationen des Muskels durch geeignete Uebertragung federnde Körper, Stahlfedern, Papierstreifchen in Mitschwingung versetzen liess und ausprobirte, bei welcher Abstimmung, Eigenton, diese mitschwingenden Körper am stärksten durch den contrahirten Muskel in Mitschwingung geriethen. Die natürliche Muskelvibration war zwar annähernd periodisch, aber nicht so genau, wie die Bewegungen der schwingenden Stimmgabeln und Stahlfedern.

Die Schwingungsgeschwindigkeit im Muskel kann bedeutend vergrössert werden, wenn der Muskel genöthigt wird der Tetanisirung des Nerven zu folgen. *Helmholtz* brachte es dahin, die Inductionsschläge mit der Geschwindigkeit von 240 in der Secunde dem N. medianus durch die Haut kräftig genug zuzuführen, und hörte dann von den Vorderarmmuskeln deutlich den Ton von 240 Schwingungen. Bei Froschmuskeln gelang es spurweise den Ton von 120 Schwingungen zu hören, als

der ein Gewicht hebende Muskel an einem im Gehörgang steckenden Stabe hing, aber es gelang nicht, mit dieser Schwingungszahl auch das Mitschwingen einer Feder von dem tetanisirten Muskel aus zu veranlassen. Dieses Mitschwingen erfolgte sehr gut bei 16—20 Schwingungen, wie sie bei Anwendung entsprechender Folge von Inductionsschlägen stattfanden. Beim Tetanisiren vom Rückenmark aus mit 120 Schwingungen zeigte die mit dem Muskel schwingende Feder 16 Schwingungen an, es scheint, wie *du Bois* bei Kaninchen beobachtete (Heidelberger Verhandlungen III. p. 156), beim Tetanisiren des Rückenmarks der Muskel seinen natürlichen Ton zu geben und sich nicht nach der Zahl der Inductionsschläge richten zu müssen. Die dem natürlichen Erregungszustande des Rückenmarks entsprechende Schwingungszahl schien der Zahl 18 nahe zu stehen, so fern bei solcher Zahl der Inductionsschläge die mit 16 schwingende Feder vom Muskel in starke isochrone Mitschwingungen versetzt wurde.

Bei späteren Untersuchungen aber, die auf das Auffinden von Resonanztönen für den schallleitenden Apparat im Ohr gerichtet waren (s. unten), fand *Helmholtz*, dass der von *Wollaston* zuerst angegebene Muskelton ein Eigenton oder Resonanzton des Trommelfells oder des ganzen schallleitenden Apparats ist, auf dessen Höhe die Spannung des Trommelfells von Einfluss ist: das sog. Muskelgeräusch wurde etwa um einen Ton höher bei Anspannung des Trommelfells nach innen durch Verringerung des Luftdrucks in der Trommelhöhle, und durch Einblasen von Luft in die Trommelhöhle wurde das Muskelgeräusch ein sehr viel schwächerer und tieferer Ton. Der für den Muskelton gehaltene Ton resp. dessen Grundton (s. oben) ist also ein durch unregelmässige Erschütterungen der Muskeln hervorgebrachter Resonanzton des eigenen Ohrs.

Nach den Untersuchungen *H. Landois*' macht die gewöhnliche Stubenfliege 352 Flügelschläge in der Secunde, sofern dieselben den Ton f' geben. Das Weibchen von Bombus muscorum macht 220 Flügelschläge, die Honigbienen, nicht ermüdet, schlagen im Kammerton a', 440 Schwingungen, ermüdet ging der Flügelschlag auf e' mit 330 Schwingungen herunter.

Aus dureh 0,5 % Kochsalzlösung blutfrei gemachten, im gefrornen Zustande zerkleinerten Froschmuskeln gewann *L. Hermann* durch Auspumpen mittelst der Quecksilberpumpe (über dessen Ausführung das Nähere im Original nachgesehen werden muss) eine erste und eine zweite Gasentwicklung, die erste liefert die Gase des unveränderten Muskels, die zweite

je nach der beim Auspumpen herrschenden Temperatur mehr oder weniger scharf von der ersten getrennte liefert Fäulnissgase.

Die Gase des frischen Muskels enthielten niemals Sauerstoff, sie bestanden zur Hauptmenge aus Kohlensäure, neben welcher auch Stickstoff stets vorhanden war. Die Fäulnissgase bestanden gleichfalls höchst überwiegend aus Kohlensäure und Stickstoff, daneben Schwefelwasserstoff u. A. (s. p. 11 d. Orig.). Die aus dem möglichst unveränderten Muskel bei 5—45^0 zu gewinnende Kohlensäure entsteht zum grössten Theil auch erst während der Behandlung des Muskels, wie die Untersuchung solcher Muskeln ergab, die sofort nach der Präparation durch Brühen an einem Fortschreiten der Stoffwechselprocesse verhindert waren, und womit es auch übereinstimmte, dass durch die nicht gebrüheten Muskeln Sauerstoff gebunden wurde. Im unveränderten gebrüheten Muskel war nur eine kleine Menge theils auspumpbarer (2,74 Volumprocente), theils fest gebundener, durch Säure austreibbarer Kohlensäure (1,5 $^0/_0$) enthalten; letztere Menge war unter den verschiedensten Umständen sehr constant, und aus p. 17 angegebenen Gründen hält es *H.* für wahrscheinlich, dass diese nur durch Säure austreibbare Kohlensäure gar nicht dem eigentlichen Muskel, sondern anderm Gewebe angehöre. Die in dem nicht gebrüheten Muskel stattfindende Neubildung von Kohlensäure geht der Entwicklung der Starre parallel, und kann bis zum Betrage von 12 $^0/_0$ gehen; sie verläuft um so schneller, je höher die Temperatur ist, am schnellsten bei 45—50^0.

Im Centralblatt f. d. medic. W. 1867. p. 478 wird mitgetheilt, dass *Szumowsky* schon früher aus mit gesättigter Chlorcalciumlösung entbluteten, unter Oel präparirten und mit der Pumpe von *Ludwig* ausgekochten Hundemuskeln im Durchschnitt 19,39 $^0/_0$ Gase erhielt, die aus 14,4 Kohlensäure, 4,9 Stickstoff und 0,08 Sauerstoff bestanden.

Aus Muskeln, die im Vacuum tetanisirt wurden, liess sich sowohl während des Tetanus, als nach demselben mehr Kohlensäure gewinnen, als auf dieselbe Weise während der Ruhe. Durch besondere Versuche weist *Hermann* nach, dass, wie schon anderweitig bekannt, es sich um eine Neubildung von Kohlensäure während des Tetanus handelt, also wie bei der Entwicklung der Starre, und zwar erreichte die durch den Tetanus gebildete Kohlensäuremenge nicht die bei gleichen Muskeln durch die Starre producirbare Menge, trat aber nach dem Tetanus die Starre ein, so entwickelte sich dabei um so

viel weniger Kohlensäure, als bereits während des Tetanus entstanden war.

Die Vergleichung der Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureabgabe von in jeder Beziehung möglichst gleichen blutleeren Muskeln, von denen aber der eine noch unversehrt leistungsfähig, der andere wärmestarr war, ergab für den wärmestarren Muskel einen wenig geringern Sauerstoffverbrauch, dagegen eine bedeutend grössere Kohlensäureabgabe. Unter Berücksichtigung, dass der Ueberschuss an Kohlensäureabgabe auf den mit Kohlensäurebildung ohne entsprechende Sauerstoffaufnahme (s. oben) verbundenen Process des Starrwerdens des Muskels fällt, betrachtet *Hermann* den Gaswechsel beider Präparate als im Wesen identisch, als Folge der beginnenden Fäulniss, der sog. Oberflächenzehrung, besonders durch freie Querschnitte des Muskels begünstigt, bei dem starren Muskel etwas langsamer verlaufend, weil er theils durch die Coagulation, theils durch die saure Reaction weniger zur Fäulniss disponirt ist. Wurde der mit dem noch leistungsfähigen Muskel zu vergleichende Muskel nicht durch Einleitung der Wärmestarre, sondern durch Einwirkung destillirten Wassers getödtet (während der andere der conservirenden Einwirkung der 0,5 % Kochsalzlösung ausgesetzt war), so ergab die Vergleichung des Gaswechsels einen gleich grossen Sauerstoffverbrauch beider, oder auch wohl einen grössern für den getödteten Muskel, ebenso das Verhältniss der Kohlensäureabgabe. Es beruhet also, schliesst *Hermann*, der bekannte Sauerstoffverbrauch ausgeschnittener leistungsfähiger Muskeln auf einer Ursache, für die die Lebensprocesse des Muskels keine Rolle spielen, auf der vom Verf. sogenannten Oberflächenzehrung. Ersteres haben vor Kurzem auch *Estor* und *Saintpierre* schon behauptet, wie im Ber. 1865. p. 288 notirt wurde.

Dass ausgeschnittene Muskeln, wenn zu Contractionen veranlasst, mehr Sauerstoff aufnehmen und mehr Kohlensäure abgeben, als unter sonst gleichen Umständen ruhende, fand *Hermann* auch für blutfrei gemachte Muskeln bestätigt; der Unterschied betraf indess in viel höherm Maasse die Kohlensäureabgabe. Die elektrischen Ströme an sich waren es nicht, die die Vermehrung des Gaswechsels bewirkten; der Unterschied in der Sauerstoffaufnahme aber war, wenigstens so weit messbar, auch nicht durch die Thätigkeit des einen Muskels bedingt, sondern durch die Bewegung desselben, wodurch derselbe mit stets neuen Luftschichten in Berührung kam, denn als das nicht gereizte Präparat zur Nachahmung der Eigenbewegung des andern geschüttelt wurde, fiel der Unterschied in

der Sauerstoffaufnahme vollständig weg oder trat in entgegengesetztem Sinne auf; der Unterschied in der Kohlensäureabgabe blieb aber bestehen.

Vorstehenden Ergebnissen entsprechend beobachtete *Hermann* bei Versuchen über die Dauer der Erregbarkeit des Muskels in verschiedenen Gasen, dass die Gegenwart des Sauerstoffs das Absterben ausgeschnittener Muskeln allerdings etwas hinauszuschieben vermag, dass aber daneben auch eine das Absterben beschleunigende Wirkung des Sauerstoffs besteht, durch Zerstörung, Fäulniss der oberflächlichen Schichten, welche bei dünnen Muskeln überwiegt, so dass solche in sauerstoffhaltigen Gasgemengen früher absterben, als in für den Muskel indifferenten Gasen, Wasserstoff, Stickstoff, zu denen auch Stickoxydul und Kohlenoxyd nach *Hermann*'s Versuchen gehören. Der bei voluminöseren Muskeln sich zeigende, der Erregbarkeit günstige Einfluss des Sauerstoffs kann auf einer, direct nicht nachweisbaren physiologischen Sauerstoffaufnahme unmittelbar beruhen, möglicherweise aber auch nur mittelbar dadurch, dass, wie beim Blut, die Kohlensäureabgabe unter der Wirkung des Sauerstoffs vollkommener erfolgt, sofern die Kohlensäure für den Muskel ein Gift ist, seine Erregbarkeit schnell vernichtet.

Die Ableitung der Folgerungen aus vorstehend angedeuteten Untersuchungen in Bezug auf den der Thätigkeit des Muskels zum Grunde liegenden chemischen Process beginnt *Hermann* mit der Erörterung der Frage, worauf es beruhe, dass der ausgeschnittene, blutleere Muskel keinen oder nur äusserst wenig Sauerstoff zu den in ihm vor sich gehenden physiologischen Processen (im Gegensatz zu der Oberflächenzehrung) aufnimmt, während der im Organismus befindliche vom Blut durchströmte Muskel fortwährend Sauerstoff verbraucht, in gesteigertem Maasse während der Thätigkeit. (S. d. Ber. 1862. p. 351.)

Der Verf. setzt es dabei und bei der ganzen weitern Discussion als entschieden voraus, dass die in Rede stehende Sauerstoffbindung in der Muskelsubstanz selbst, ausserhalb der Gefässe, nicht im Blute des Muskels stattfindet (vergl. unten). *Hermann* entscheidet sich aus p. 58. 59 erörterten Gründen zuerst für die Annahme, dass der Sauerstoff zunächst aus dem Sauerstoffhämoglobin in die die Muskelsubstanz durchtränkende Flüssigkeit diffundire, und dass hieraus zunächst die Muskelsubstanz selbst ihren Sauerstoff beziehe, nicht etwa direct aus dem Oxyhämoglobin und unter Mithülfe desselben, und allein auf dem Fehlen dieser Sauerstoffquelle im Innern des blutleer

gemachten Muskels beruhe es, dass derselbe, nur noch angewiesen auf den von aussen etwa hineindiffundirenden Sauerstoff, nur höchstens verschwindend kleine Mengen davon aufnehmen könne. Später (p. 104) erörtert *H.* die Frage, ob vielleicht das im Serum des Blutes aufgelöste Hämoglobin (*Preyer*) und das von *Kühne* in der Muskelsubstanz gefundene Hämoglobin (Ber. 1865. p. 266) für die Sauerstoffaufnahme des normalen Muskels eine Rolle spiele, so dass dann die physiologische Sauerstoffaufnahme des Muskels, vermittelt durch Hämoglobin, wesentlich andrer Art sein würde, als die Sauerstoffaufnahme des blutleeren ausgeschnittenen Muskels.

Der von der Muskelsubstanz nach *Hermann*'s Annahme aufgenommene Sauerstoff aber muss daselbst sofort in eine feste Verbindung eintreten, weil sich aus blutleerer Muskelsubstanz durch Auspumpen kein Sauerstoff gewinnen lässt.

Von der Möglichkeit einer etwaigen geringen Sauerstoffaufnahme ist das Bestehen und die Dauer der Leistungsfähigkeit des ausgeschnittenen blutleeren Muskels fast unabhängig, und ganz unabhängig von der Sauerstoffaufnahme ist auch die Kohlensäurebildung im Muskel. Jeder blutleere Muskel kann ohne weitere Sauerstoffaufnahme aus einem gewissen Vorrath Kohlensäure-bildender Substanz eine gewisse Menge Kohlensäure neu bilden, 0,018—0,024 Gewichtsprocent; die Bildung derselben ist mit der völligen Erstarrung vollendet, und diese Vollendung kann durch Contractionen, so wie durch das Starrwerden beschleunigende Einflüsse beschleunigt werden. Starke Erhitzung (70^{0}) und Zusatz von Mineralsäuren verhindern die volle Kohlensäureproduction.

Ebenso wie mit der Kohlensäure verhält es sich mit der den starrwerdenden und den thätigen Muskel säuernden Säure, deren Identität mit Fleischmilchsäure *Hermann* noch nicht als sicher erwiesen ansehen will, und mit Rücksicht auf die im Ber. 1865. p. 407 notirten Versuche *Ranke*'s hält es *Hermann* für sehr wahrscheinlich, dass der Vorrath von diese Säure bildender Substanz im ausgeschnittenen Muskel gleichfalls sowohl beim Starrwerden, als bei der Contraction verbraucht werde, und dass die Quelle dieser Milchsäure und jene Quelle der Kohlensäure im Muskel ein und dasselbe sei.

Die Umwandlung nun dieser Substanz im Muskel, bei welcher aus derselben ohne Mitwirkung des Sauerstoffs Kohlensäure und die andere fixe Säure (neben einem dritten Spaltungsproduct, s. unten) entstehen, ist nach *Hermann* das materielle Substrat der Muskelarbeit, mit dieser Umwandlung, Umlagerung wird die Muskelkraft frei, die somit nicht in nächster

Instanz auf einem Oxydationsprocess, nicht direct auf einer Sauerstoffaufnahme beruhen soll, sondern frei werden soll durch das Zerfallen einer chemischen Verbindung, bei welcher in den Spaltungsproducten, stabileren Verbindungen, stärkere Affinitäten gesättigt werden, als vorher gesättigt waren, analog dem Freiwerden von Wärme beim Zerfall des Zuckers in Kohlensäure und Alkohol.

Diese Anschauung des Verfs. erleidet aber durch spätere bedeutende Modificationen in der Ansicht vom Wesen des Contractionsvorganges nothwendiger Weise eine sehr wesentliche Aenderung, worauf wir später zurückkommen.

Die bei der Spaltung jener hypothetischen Verbindung entstehende Kohlensäure und vielleicht auch die Milchsäure werden aus dem lebenden Muskel weggeführt, ein drittes nach *Hermann* dabei auftretendes Spaltungsproduct aber bleibt im Muskel, um, so lange die normale Ernährung dauert, von Neuem daselbst benutzt zu werden; dies ist das Myosin *Kühne's*.

Es ist nämlich, wie *Hermann* auf Grund der Untersuchungen *du Bois'* über die Säuerung des Muskels und seiner eigenen Versuche erörtert, der chemische Process während des Erstarrens des Muskels qualitativ nicht verschieden von dem während der Contraction stattfindenden; aber den Unterschied wollte *Hermann* anfänglich statuiren und als wesentlich hervorheben, dass beim Erstarren des Muskels jener Process in so fern weiter führe, weiter ablaufe, dass es zur Ausscheidung eines sich nach Art anderer Gerinnungen zusammenziehenden Myosingerinnsels kommen sollte, während bei der Contraction gewissermaassen nur ein erstes Stadium der Myosinausscheidung erreicht werden sollte, in welchem dasselbe nur im halbstarren Zustande, als gelatinöses Gerinnsel im Muskel auftreten sollte. Auf diesen Unterschied wollte der Verf. anfänglich den Unterschied des physikalischen und physiologischen Verhaltens des starren und des contrahirten Muskels zurückführen, auf dem nur halbstarren, gelatinös geronnenen Zustande des bei der Contraction ausgeschiedenen Myosins sollte die Restitutionsfähigkeit, die Wiederauflösung des Ausgeschiedenen im Muskel nach der Thätigkeit beruhen. (Vergl. die von *Brown-Séquard* früher geäusserte Ansicht im Ber. 1857. p. 437.) Für diese den starren und den contrahirten Zustand des Muskels schon nahezu identificirende, wenigstens dieselben einander sehr nahe setzende Auffassung machte *Hermann* unter Anderm geltend, dass er vollständige Restitution von durch Wärme starr und sauer gemachten Kaninchen-

muskeln sah, wenn nur stets die Blutcirculation in den Muskeln ununterbrochen stattfand (wobei es wahrscheinlich nicht zur vollkommenen Ausbildung der Starre kommt), und anderseits fand *Hermann*, dass sich ein sogenannter halbstarrer Zustand, als erstes Stadium, erkennen und (durch Wärme) herstellen lässt, in welchem die Muskeln noch erregbar sind, äusserlich noch Nichts von Starre zeigen, aber schon sauer sind und sich ganz so wie heftig tetanisirte und dadurch gesäuerte und ermüdete Muskeln verhalten; in der Kälte hielt sich ihre Erregbarkeit noch lange, dieselbe schien sogar wieder etwas zu steigen (p. 71 — 74 d. Orig.).

Dieses erste Stadium der Myosingerinnung, gelatinöses Erstarren, wie es auch bei dem gerinnbaren Plasma aus dem Muskel sich zeigt, ist optisch an dem Muskel noch nicht zu erkennen, die Trübung tritt erst mit der Zusammenziehung des Gerinnsels ein.

Später aber (in der zweiten Schrift p. 57 u. f.) erkannte *Hermann*, dass bei der so weit einmal zugegebenen Identificirung des contrahirten und des starren Zustandes die eben erörterte Unterscheidung oder Auseinanderhaltung beider einerseits Nichts hilft, anderseits nicht genügt, denn der Muskel kann sich contrahiren und wieder erschlaffen unter Umständen, da die vorausgesetzten äusseren Bedingungen der Restitution (s. unten) fehlen, also ein im Gegensatz zu dem fest geronnenen Myosin als restitutionsfähig angenommener gelatinöser Zustand des Myosins allein Nichts hilft zur Erklärung, und ausserdem ist ja doch auch der thätige Muskel zusammengezogen, wie der starre Muskel, und dies mit dem Myosin zu erklären genügt nicht die Annahme der weichen, gelatinösen Myosinausscheidung, „das Wesen der Muskelcontraction erfordert die Annahme einer festen Ausscheidung". Denn schliesslich führt *Hermann* auf die Elasticität des sich ausscheidenden und zusammenziehenden Myosingerinnsels die mechanische Arbeit des Muskels zurück. (S. unten.) So wird also zuletzt der contrahirte und der starre Zustand des Muskels chemisch und mechanisch vollständig identificirt; wie dabei aber die Unterschiede zwischen beiden im Uebrigen gerettet werden sollen, werden wir unten erwähnen, da hier zunächst der unterbrochenen Betrachtung des Verfs. gefolgt werden muss.

Hermann nimmt nun weiter, in Uebereinstimmung mit der allgemeinen Anschauung an, dass der chemische Process, welcher im ruhenden Muskel vor sich geht, auch qualitativ identisch ist mit dem dem Erstarren zum Grunde liegenden, ein Zerfallprocess verbunden mit Abscheidung von Kohlen-

säure, Milchsäure und gelatinösem Myosin; derselbe endigt mit dem Starrwerden, wird beschleunigt durch Wärme und erleidet bei der Contraction eine Beschleunigung. In dem ernährten Muskel nun findet fortwährend Restitution des Zerfallenen statt. Da nun der Muskel aus dem Blute Sauerstoff aufnimmt, Kohlensäure an dasselbe abgiebt, beides vermehrt bei der Thätigkeit, da aber ferner der Körper bei und in Folge von Muskelthätigkeit stickstoffhaltige Stoffe nicht in vermehrter Menge ausscheidet, so schliesst *Hermann*, dass das bei jenem Zerfallprocess ausgeschiedene Myosin im Muskel verbleibt und mit vom Blute gelieferten Sauerstoff und einer kohlenstoffhaltigen stickstofffreien Substanz von Neuem jene als die Leistungsfähigkeit des Muskels bedingend angenommene Verbindung bildet.

Für diese Anschauung macht *Hermann* noch besonders den im Ber. 1864. p. 419 notirten Versuch *Preyer*'s geltend, Wiederherstellung der Reizbarkeit des Muskels nicht durch Auflösen des ausgeschiedenen Myosins allein, sondern durch diese Auflösung als Vorbereitung in Verbindung mit Wiederzuführung des Blutes: die die Reizbarkeit restituirende Synthese jener Verbindung erfolgt nur durch im Blute enthaltene Ingredientien und, der anfänglichen Anschauung des Verfs. nach, mit nicht fest geronnenem Myosin. Jene hypothetische, als sogenanntes „Inogen“ oder inogene Substanz bezeichnete Verbindung ist nach *Hermann* als ein besonders bei Warmblütern höchst unbeständiger, anscheinend nur bei 0⁰ dauernd bestehender, im Muskelinhalt gelöster Körper zu denken, complicirt zusammengesetzt und darin etwa auf gleicher Linie mit dem Hämoglobin stehend. Bei plötzlicher Erhitzung auf 70⁰ so wie durch Säure wird dieser Körper daran verhindert, in der Weise, wie bei der eigentlichen Starre zu zerfallen, wie denn diese Einwirkungen die normale Kohlensäureentwickelung im Muskel abschneiden. (S. p. 102 d. Orig.)

Verbraucht wird also nach vorstehender Theorie bei der Muskelthätigkeit nur stickstofflose Substanz, nur diese nebst Sauerstoff muss immer wieder ersetzt werden, und damit befindet sich *Hermann*, wie er hervorhebt, in Uebereinstimmung mit dem aus den Uutersuchungen von *Voit*, *Fick* und *Wislicenus*, *Frankland*, die *H.* als beweiskräftig anerkennt, sich ergebenden Schluss. Die Auffassung, welche *Voit* seinen Untersuchungsresultaten gab, verwirft *Hermann*, wie denn dieselbe durch die Untersuchungen von *Fick*, *Wislicenus* und *Frankland* in der That unmöglich geworden ist; ebenso bekämpft *Hermann* die Ansicht *Ranke*'s. (Hinsichtlich einer Kritik der

Untersuchungen *Ranke's* über die Zusammensetzung des ruhenden und erschöpften Froschmuskels [Ber. 1865. p. 406 u. f.] verweisen wir auf das Original p. 85 u. f.) Es ist, sagt *Hermann*, nach der von ihm entwickelten Ansicht allerdings der Zerfall eines stickstoffhaltigen Körpers das Substrat der Muskelaction, allein von den Zerfallproducten, unter denen Kohlensäure, fixe Säure und ein gallertig auftretender Eiweisskörper (Myosin) angedeutet sind, wird mindestens der letztere, vielleicht auch die fixe Säure zum Wiederaufbau des ursprünglichen Körpers mit verwandt, und nur von der Kohlensäure ist es sicher, dass sie den Muskel und den Organismus verlässt.

Da die Sauerstoffaufnahme und die Kohlensäurebildung des Muskels nach *Hermann's* Untersuchungen zwei von einander unabhängige Acte sind, so erklärt sich, dass das Verhältniss der auf gleiche Zeiten kommenden Kohlensäure- und Sauerstoffmenge unter verschiedenen Bedingungen sehr verschiedenen Werth hat, wie es *Ludwig* und *Sczelkow* für den Gaswechsel im Muskel bei Ruhe und Thätigkeit, so wie für den Gesammtgaswechsel des Körpers beobachteten (Ber. 1862. p. 351 u. f., vergl. auch oben). Daraus ist nicht zu schliessen, dass im thätigen Muskel qualitativ andere Zersetzungen stattfinden, als im ruhenden (a. a. O. p. 354), sondern es bedeutet das Zurücktreten der (absolut ebenfalls vermehrten) Sauerstoffaufnahme im Verhältniss zur Kohlensäureabgabe bei der Thätigkeit nach *Hermann*, dass, während im ruhenden Muskel mit dem Zerfall jener Verbindung im Muskel die Synthese desselben durch die Beihülfe des Blutes gleichen Schritt hält, dies beim tetanisirten Muskel nicht der Fall ist, so wie sich auch die Säure im tetanisirten Muskel ansammeln kann, vermöge des Ueberwiegens des Zerfalls über die Restitution, trotzdem, dass die im thätigen Muskel beschleunigte Circulation (Ber. 1862. p. 351) die Restitution begünstigt. Dasselbe Missverhältniss zwischen Zerfall und Restitution tritt ein, wenn durch höhere Temperatur der Zerfall beschleunigt wird, Wärmestarre in dem vom Blut durchströmten Muskel eintritt (p. 94 d. Orig.).

In der von *Parkes* im Anschluss an seine oben berichteten Untersuchungen angedeuteten Theorie der Muskelcontraction spielt auch eine Art von Synthese durch Eintritt stickstoffhaltiger Substanz in den Muskel eine Rolle, dieselbe soll dann den die Muskelkraft liefernden Umsatz stickstoffloser Substanz veranlassen, soll aber eben während der Thätigkeit verstärkt sein.

Da bei dem Process der Synthese jener Verbindung im Muskel ebenfalls Kräfte frei werden müssen, so fern dabei

stärkere Affinitäten gesättigt werden müssen, als vorher gesättigt waren, so meint *Hermann*, dass diese Synthese der Muskelsubstanz vielleicht das Substrat eines Theiles der Wärmebildung im Körper sein möchte.

Von dem der Thätigkeit des Muskels zum Grunde liegend gedachten Zerfallprocess und dem diesem entsprechenden Restitutionsprocess unterscheidet *Hermann* noch eine Abnutzung (im Sinne von *Fick* und *Wislicenus*, s. d. Ber. 1865. p. 344), wie sie allen Theilen des Körpers zukommt, und einen dieser entsprechenden Ersatz, neoplastische Synthese, überwiegend über die Abnutzung beim Wachsthum des Muskels während der Entwicklung und durch Uebung. Als Product dieser Abnutzung betrachtet *Hermann* das Kreatin und andere derartige Stoffe im Muskel, deren Entstehen mit dem Contractionsprocesse in keiner directen Beziehung stehen könne, weil ihre Menge sich als unabhängig von der Thätigkeit des Muskels erweist. (Vergl. übrigens in dieser Beziehung p. 100 d. Orig.)

Wie man sich die in Folge der Thätigkeit resp. in Folge des vorstehend erörterten der Thätigkeit zum Grunde liegenden chemischen Processes auftretende Formveränderung des Muskels, die Contraction vorstellen soll, darüber hat sich, wie oben schon angeführt wurde, *Hermann* in seiner zweiten Schrift ausführlicher geäussert. Es bleibt dem Verf. Nichts übrig, als ein Festwerden des bei dem Spaltungsprocess ausgeschiedenen Myosins anzunehmen, Contraction des Myosingerinnsels, also dasselbe, was den starren Zustand bedingt, und damit ist denn vollständig die alte Ansicht wieder ausgesprochen, die Starre des Muskels als letzten Contractionsact zu betrachten. S. oben p. 484.

Nun fragt sich aber, was aus dem Myosingerinnsel wird, wenn der Muskel nach der Contraction sofort in seine alte Form zurückkehrt, während doch der ruhende ausgeschnittene Muskel fortwährend demselben Processe unterliegt, langsam immerfort Myosin ausscheidet, welches sich ansammelt und womit der Muskel endlich starr wird. Der oben erörterte oxydative Restitutionsprocess kann hier nicht herangezogen werden, weil der blutleere Muskel im Vacuum sich vorübergehend contrahiren kann; also bleibt nur übrig, Auflösung des Myosingerinnsels nach der Contraction anzunehmen. Man muss, meint der Verf., nur den Unterschied annehmen (p. 61), dass das bei der Contraction in Folge sehr plötzlicher Spaltungsbeschleunigung rapid ausgeschiedene und unmittelbar nach der Ausscheidung als sich contrahirendes Gerinnsel auftretende Myosin sofort wieder in den gewöhnlichen gelösten Zustand

übergeht, dies aber findet der Verf. verständlich (in der Bedeutung einer ersten Annäherung an den wahren Sachverhalt), wenn man die Rapidität der Spaltung in's Auge fasse: durch dieselbe entstehe eine lösliche Substanz, aber so ausserordentlich plötzlich, dass sie gleichsam nicht Zeit habe, sich wie sie entsteht sofort in Lösung zu begeben, dadurch entstehe vorübergehend eine Anhäufung, die gleich darauf durch Lösung verschwinde. (Ueber den Tetanus s. p. 76 d. Orig.) (Aber sie soll doch vorher ein sich zusammenziehendes Gerinnsel wie im starren Muskel bilden [falls wir den Verf. recht verstehen, der durch die Auseinandersetzung in der zweiten Schrift Manches wieder aufhebt, was in der ersten Schrift behauptet wurde], und wodurch wird dasselbe so schnell wieder aufgelöst?) Wie in der Auseinandersetzung eine wirkliche Aufklärung enthalten sein soll von dem, was Contraction und Starre unterscheidet, während sie bis auf die Plötzlichkeit des chemischen Processes in dem einen Falle wesentlich ein und dasselbe sein sollen, ist dem Ref. nicht verständlich geworden.

Die mechanische Arbeit soll der thätige (wie der erstarrende) Muskel nach *Hermann* (p. 74) durch die Elasticität des Myosingerinnsels leisten, welches seine von der ursprünglichen Form des Muskels verschiedene natürliche Form anzunehmen sucht, sowie z. B. bei zu Gasentwicklungen führenden chemischen Zersetzungen die sich entwickelnden Gase durch ihre Elasticität mechanische Arbeit leisten. Dies ist, wie auch *H.* bemerkt, die auf einen Bestandtheil des Muskels präsicirte *Weber*'sche Definition des contrahirten Zustandes des Muskels (über deren Triftigkeit auch *Fick*, Muskelarbeit p. 15—21 so wie *Place* zu vergleichen ist).

Auf die Schrumpfung eines gerinnenden Eiweisskörpers, des Myosins, scil. dessen Elasticität reducirt also *Hermann* schliesslich die ganze im thätigen Muskel verwendbar für mechanische Arbeit auftretende lebendige Kraft: „damit diese Substanz, das Myosin, in zwei Formen existiren kann, in gelöster und in ausgeschiedener mit bestimmter Gestalt und Elasticität, und damit die letztere plötzlich auftreten kann, muss das Myosin in einer einer leichten und raschen Spaltung fähigen Verbindung enthalten sein“.

Mit dieser Auffassung vom Zustandekommen der Muskelcontraction reducirt also *Hermann* den effectiven Werth oder Nutzen jenes Spaltungsprocesses auf die plötzliche Ausscheidung des der Schrumpfung fähigen, des sich zu contrahiren strebenden Myosins. Damit aber wird die Vorstellung, welche der Verf. in seiner ersten Schrift von der Entstehungsweise der

Muskelkraft entwickelte, wesentlich geändert. Dort sollte die als mechanische Arbeit verwendbare Muskelkraft bei jenem Spaltungsprocess entstehen, so fern dabei stärkere Affinitäten durch den Zerfall gesättigt werden, als vorher gesättigt waren. Da nun allein die Contraction oder die Gerinnungs-Schrumpfung des bei der Spaltung sich ausscheidenden Myosins, diese Aenderung des Aggregatzustandes vom flüssigen zum festen die mechanische Arbeit des Muskels leisten soll, so ist es nicht die etwa in dem frei gewordenen Myosin zu denkende gesättigte stärkere Affinität gegenüber dem Zustande oder der Lagerung seiner Atome in der spaltungsfähigen Verbindung, welche das Freiwerden der Muskelkraft bedingt, sondern — und zwar unter der Annahme, dass der ausgeschiedene Eiweisskörper, das Myosin, sich contrahirt, seine Gestalt ändert, lediglich deshalb, weil es ausgeschieden ist, und nicht etwa erst unter einer folgenden besondern Wirkung aus dem flüssigen, gelatinösen, halbstarren Zustande in den contrahirten übergeht — unter dieser Annahme ist die bei der Contraction des Myosins frei werdende lebendige Kraft nur diejenige, vermöge welcher es oder seine Bestandtheile in jener spaltungsfähigen Verbindung im flüssigen Aggregatzustande gehalten wurde, also der Antheil von Kraft allein, welcher bei jenem oxydativen Bildungs- oder Restitutionsprocess das ausgeschiedene Myosin mit dem Einführen in die flüssige Verbindung verflüssigt oder auflöst: aufgelöst, verflüssigt werden aber kann nach *Hermann* das ausgeschiedene Myosin im Muskel auch ohne diesen oxydativen Restitutionsprocess, nämlich allemal nach den Contractionen des blutleeren ausgeschnittenen Muskels, also ist der oxydative Bildungs- oder Restitutionsprocess gar nicht nöthig, um dem Myosin diejenige, hier in Betracht kommende, so zu sagen latente Kraft zu verleihen, vermöge welcher dasselbe bei seiner Gerinnung sich zusammenzieht: das Vermögen, diese Kraft zu entwickeln, wird dem Myosin auch dadurch wieder verliehen, dass es nach der Contraction des blutleeren ausgeschnittenen Muskels in demselben ohne den Restitutionsprocess wieder gelöst wird, so fern es dann von Neuem gerinnen, von Neuem den Aggregatzustand ändern kann, und ihn beim Erstarren des Muskels auch wirklich ändert. Der ganze grosse chemische Apparat der Bildung jener hypothetischen Verbindung aus Myosin, Sauerstoff und einer stickstofffreien, kohlenstoffhaltigen Substanz wird also thatsächlich in seinem Werth für die wesentliche Aufgabe des Muskels lediglich darauf beschränkt, dass der Spaltungsprocess dieser Verbindung das Plötzliche der Myosinausscheidung ermöglichen soll; wenn oder dass bei der Spaltung stabilere

Verbindungen gebildet, stärkere Affinitäten gesättigt werden sollen, wird für die wesentliche Aufgabe, die mechanische Leistung des Muskels, gleichgültig; die dabei frei werdenden Kräfte würden nur dann bei der durch Myosincontraction bewirkt gedachten mechanischen Leistung des Muskels wirksam werden, wenn angenommen werden sollte, dass sie auf das Myosin wirken, dass sie so zu sagen das ausgeschiedene Myosin zusammendrücken und sie auf solche Weise mit dem Myosingerinnsel als Handhabe die mechanische Arbeit im Muskel leisten; die „spontane“ Gerinnung des Myosins würde dann wesentlich nur mehr den Angriffspunkt für die Wirkung jener Kräfte bilden.

Wenn nach *L. Hermann* dem Starrwerden des Muskels und der Thätigkeit desselben ein und derselbe chemische Process zum Grunde liegt, der im erstern Falle nur weiter abläuft, als im zweiten Falle, so müssen auch die Einwirkungen, welche das Starrwerden des Muskels veranlassen resp. beschleunigen können, in eine nahe Beziehung treten zu den Einwirkungen, welche Veranlassung für das Thätigwerden des Muskels, Reize sind: in dieser Beziehung muss hervorgehoben werden, was *Hermann* (I. p. 103) bemerkt, dass sowohl die Wärme (40^0 für den Froschmuskel), wie die Berührung mit destillirtem Wasser, beide Beschleunigung der Starre bewirkend, beide auch Zuckungen veranlassen können, beide auch Muskelreize sind.

Wenn aus den Untersuchungen von *Voit*, *Fick* und *Wislicenus*, *Frankland* hervorgeht, dass ausschliesslich oder vorzugsweise stickstoffloses Material die Quelle der Muskelkraft ist, und nicht die stickstoffhaltigen Gewebtheile des Muskels, so entsteht weiter die Frage, ob der der Muskelkraft zum Grunde liegend gedachte Oxydationsprocess ausserhalb oder innerhalb der Muskelcapillaren sich vollzieht, und *Frankland* beantwortete diese Frage dahin, dass die stickstofflosen Kraftquellen nicht erst Bestandtheile des Muskelgewebes zu werden brauchen (Ber. 1866. p. 359). Schon *J. R. Mayer* hatte geglaubt aus dem Verhältniss der Lymphmenge zu der Blutmenge deduciren zu können, dass nicht der hundertste Theil des Oxydationsprocesses im Körper ausserhalb der Blutgefässwandungen erfolge, eine Deduction, die indess auf ungenügenden und auch unrichtigen Unterlagen ruhete. (Die Mechanik der Wärme in gesammelten Schriften p. 86 u. f.)

Heaton versuchte von Neuem in dieser Richtung vorzudringen, indem er unter für den extravasculären Oxydationsprocess absichtlich günstig angenommenen Voraussetzungen

berechnet, wie viel Sauerstoff im Tage aus den Blutgefässen heraustreten kann, wenn keine besonderen Kräfte denselben auf die äussere Seite der Gefässwandungen ziehen. *Heaton* will 30 lbs. Lymphe für den Tag rechnen und diese Menge nur von den Muskeln ableiten, er will dazu die doppelte Quantität von aus dem Blute ausgetretener Flüssigkeit noch hinzurechnen, mit Rücksicht darauf, dass etwa ein Theil des Transsudirten nicht in Lymphgefässe, sondern wieder in Blutgefässe aufgenommen werde. Der Sauerstoff, der im Tage das Blut verlassen soll, muss in jenen angenommenen 40 Litres Transsudat enthalten sein; obwohl nun der Sauerstoff in dieser Flüssigkeit wahrscheinlich nur nach Maassgabe der Absorption in Wasser enthalten sein könne, so will *Heaton* annehmen, dass dieselbe ebenso viel Sauerstoff zu beherbergen vermöge, wie ein gleiches Volumen Blutkörper, für die er 40 Vol. % Sauerstoff rechnet. Dann würden in jenem täglichen Transsudat 16 Liter oder 22,88 Grms. Sauerstoff enthalten sein können, wodurch entweder 7,89 Grms. Fett oder 15,39 Grms. Eiweiss verbrannt werden können, bei deren Oxydation mit Bezugnahme auf *Frankland's* Bestimmungen 30305 und resp. 28440 Kilogrmter. Arbeit erzeugt werden können, wenn der ganze theoretische Wärmeeffect als mechanische Arbeit ausgedrückt wird; die doppelte Sauerstoffmenge müsste also schon die Blutgefässe verlassen, um jenen Effect wirklich als Arbeit liefern zu können (s. d. vorj. Ber. p. 358. 359), und diese Arbeitsgrösse würde doch noch nicht ganz der dritte Theil, die in jenem theoretischen Nutzeffect enthaltene noch nicht der sechste Theil der im Tage wirklich geleisteten mechanischen Arbeit sein, die *Heaton* zu 70000 Kilogrmter. Herzarbeit, 10000 Kilogrmter. Respirationsarbeit (Ber. 1866. p. 358) und 20000 Kilogrmter. willkürliche Arbeit, in Summa 100000 Kilogrmter. ansetzt. Wenn die 200000 Kilogrmter. täglich erzeugter Gesammtkraft ausserhalb des Blutes entwickelt werden sollten, so müssten 264 Liter Sauerstoff aus dem Blute austreten.

Heaton schliesst, dass im Muskelgewebe nur Spaltungsprocesse zu Stande kommen, die Oxydation erst im Blute (vergl. d. Ber. 1865. p. 288).

In ganz ähnlicher Weise wie *Knorz* (Ber. 1865. p. 423) verfuhr *Haughton* zur Bestimmung der absoluten Muskelkraft beim Menschen an den Beugemuskeln des Vorderarms und an den Beugemuskeln für den Unterschenkel (Bauchlage, Belastung an der Ferse). Für die Beugung des Unterarms in Supination bringt *H.* nur den Biceps und Brachialis internus in Anschlag;

für die Beugung des Unterschenkels den Biceps femoris, Semitendinosus, Semimembranosus und Gracilis.

Der Verf. misst nach Zollen, Quadratzollen und Pfunden, bei der Umrechnung ist der Zoll zu 25,4 Mm., der Quadratzoll zu 6,45 Quadratcentimeter, das Pfund zu 453,59 Grms. gerechnet.

Haughton findet die absolute Kraft für den Quadratzoll Querschnitt der Armbeuger zu 94,7 lbs., folglich für den Quadratcentimeter zu 6,6 Kilogrms. Für die Beuger des Unterschenkels findet *H.* die Kraft für dieselbe Einheit zu 110,4 lbs., folglich für den Quadratcentimeter zu 7,76 Kilogrms. Da aber der Berechnung für die Armbeuger die wahrscheinlich besonders grossen Querschnitte bei einem Schlosser zum Grunde gelegt waren, so corrigirt *H.* diese Werthe nach Angaben von *Donders* und *Mansfelt* und findet dann für die Armbeuger 108,4 lbs. für den Quadratzoll, so dass sich als Mittel aus den Zahlen für die Arm- und Beinmuskeln die absolute Kraft für den Quadratzoll zu 109,4 lbs., für den Quadratcentimeter zu 7,69 Kilogrms. ergiebt. Diese Zahlen stimmen sehr nahe überein mit den von *Knorz* gefundenen (a. a. O.), und sind jedenfalls von einerlei Art mit diesen gegenüber der *Weber*'schen Zahl.

Die Erwartung, dass die Stärke der Sehne eines Muskels proportional der absoluten Kraft desselben, also proportional dessen Querschnitt sein werde, fand *Haughton* bestätigt bei Vergleichung der Muskeln und Sehnen am Bein von Struthionen, sofern stets die Querschnitte von zwei in ähnlicher Weise wirksamen Muskeln sich ebenso verhielten, wie die Querschnitte ihrer Sehnen. —

Koster ist mit *Henke* und *Knorz* (Ber. 1865. p. 424) darin einverstanden, dass *Weber* in der Berechnung der Versuche über die Grösse der absoluten Muskelkraft menschlicher Wadenmuskeln einen principiellen Fehler bezüglich der in Betracht kommenden Hebelarme beging, doch weicht *Koster* in der Correction auch wieder von *Henke* ab und entdeckte ausserdem, dass die auffallend geringe Grösse der von *Weber* für den Quadratcentimeter berechneten Kraft hauptsächlich durch einen sehr einflussreichen Irrthum in der zum Grunde gelegten (viel zu bedeutenden) Grösse des Querschnitts der Wadenmuskeln bedingt ist.

Koster prüfte bei einer Anzahl Personen die Grösse der Last, welche auf den Schultern ruhend (unter Inbegriff des Körpergewichts) eben durch die Wadenmuskeln beider Beine gehoben werden konnte: dieselbe betrug zwischen 191 und

239 Kilogrms., im Mittel 208 Kilogrms. (woraus sich für die von den Muskeln [Gastrocnemius, Soleus, Plantaris, Tibialis post. Peronei] beider Seiten geleistete Zugkraft 766 Kilogrms. ergiebt). Wurde, unter Berücksichtigung des von *Henke* hervorgehobenen Fehlers, im Uebrigen nach *Weber* die absolute Kraft für den Quadratcentimeter berechnet, so resultirte doch nur 2,5 Kilogrms., also bedeutend weniger, als aus den Versuchen von *Knorz*. *Koster* corrigirte dann den Fehler wegen des zu gross angesetzten Querschnitts (worüber das Original zu vergleichen ist), und dann ergab sich als wahrscheinlich mit einem das Resultat etwas vergrössernden Fehler behaftet die absolute Muskelkraft zu 11,6 Kilogrms. für den Quadratcentimeter, 9—10 Kilogrms. hält *Koster* für die richtigere Annahme.

Dieser Werth ist nun wiederum nicht nur grösser, als der nach *Knorz* und *Henke* für die Armmuskeln resultirende, sondern fast doppelt so gross, wie der von *Knorz* und *Henke* für die Fussmuskeln (Dorsalflexoren) erhaltene Werth. Diesen letztern Werth hält *Koster* nun aber auch für zu gering, nicht nur mit Rücksicht auf seine eigenen Befunde, sondern auch mit Rücksicht auf die einer genaueren Berechnung zugängigen Versuche von *Knorz* und *Henke* an den Armmuskeln, indem er es keineswegs für wahrscheinlich hält, dass eine so bedeutende Differenz zu Ungunsten der Beinmuskeln zwischen diesen und den Armmuskeln vorkomme. Ueber die betreffenden von *Koster* vermutheten Fehler in der Berechnung von *Henke* vergl. d. Orig. p. 42—44.

Knorz's und *Henke*'s Versuche an den Armmuskeln liess *Koster* von denselben Personen genau nach der von *Knorz* angegebenen Weise wiederholen; die unter Zugrundlegung auch derselben Annahmen über die Muskelquerschnitte und über die Hebelarme angestellte Berechnung führte zu dem mittlern Werth von 7,4 Kilogrms. für den Quadratcentimeter (rechter Arm), welcher genau mit dem von *Knorz* für die Muskeln des linken Arms erhaltenen übereinstimmt. *Koster* fand keinen so grossen Unterschied zwischen rechten und linken Armmuskeln angedeutet, wie *Knorz*; die Wadenmuskeln sind somit nach *Koster*'s Versuchen wahrscheinlich relativ kräftiger, als die Vorderarmmuskeln derselben Person.

Rosenthal fand die absolute Kraft der Froschmuskelsubstanz bei Benutzung des Adductor magnus und Semimembranosus gleichfalls viel bedeutender als *Weber* dieselbe in seinen Versuchen mit anderen Muskeln des Frosches gefunden hatte. *Rosenthal* berechnet für den Quadratcentimeter 2800—3000 Grms., für

den Gastrocnemius eines mittlern Frosches 1000—1200 Grms. Die Versuche wurden so angestellt, dass der Muskel durch die angehängten Gewichte nicht ausgedehnt werden konnte, jede Hebung des Gewichtes aber durch Oeffnung eines Stromkreises resp. durch ein dadurch ausgelöstes Signal angezeigt wurde. —

Nach *Baxter's* Untersuchungen ist die Jahreszeit mit Bezug auf die Periode der Brunst bei Fröschen von bedeutendem Einfluss auf die Muskelkraft und zwar in sehr verschiedenem Maasse bei Männchen und Weibchen. Während der Verf. früher (s. d. Ber. 1864. p. 441) im Juni und Juli im Mittel das 608fache des eigenen Gewichts durch den Gastrocnemius eben noch gehoben werden sah, und beim Männchen die Zahl 656, beim Weibchen nur 579 betrug, hob der Muskel zu Ende März und Anfang April, als die Thiere im Begattungsact begriffen waren, im Mittel nur das 445fache seines Gewichtes, und der weibliche Muskel überwog jetzt den männlichen, jener hob das 484fache, dieser das 413fache. Es zeigte sich auch noch der Unterschied in dieser Beziehung, dass die Muskeln der in der genannten Zeit aus der Begattung genommenen Männchen weniger kräftig waren (413), als die solcher Männchen, die noch allein angetroffen wurden (448).

Als einige Froschpaare einige Tage nachdem sie sich wieder getrennt hatten in einem zweckmässigen Behälter gehalten waren, fand sich die Muskelkraft der weiblichen Thiere fast unverändert, der Muskel hob das 408fache seines Gewichts, aber die Kraft der männlichen Muskeln war noch sehr beträchtlich gesunken, der Muskel hob nur das 246fache seines Gewichts, mit einer Ausnahme jedoch, in welcher der Muskel sogar mehr hob, als der weibliche Muskel, und da gerade dies Männchen am längsten aufbewahrt worden war, so dient dieser Fall dem Verf. zum Beweise, dass die Abnahme der Muskelkraft bei den übrigen nicht durch den Aufenthalt in der Gefangenschaft allein bedingt war.

Plateau maass bei Acridiern das Gewicht, welches unter Ausschluss der Flügel- und Flügeldeckenwirkung beim Sprung noch auf die Höhe von 1 Cm. gebracht werden kann. 12 Individuen von Oedipoda grossa von im Mittel 0,646 Grm. Körpergewicht hoben je im Mittel 1,064 Grm., 12 Individuen von Oedipoda parallela von 0,194 Grm. Körpergewicht hoben im Mittel je 0,638 Grm. Bei der grössern Art ist das Verhältniss des gehobenen Gewichts zum Eigengewicht im Mittel 1,6 (2,5 im Max.), bei der kleinern Art dagegen im Mittel 3,3 (4,4 im Max.). Es bestätigt dies Ergebniss, abgesehen von der unter allen Umständen hervortretenden enormen

relativen Grösse der Muskelkraft der Insecten, auch das von *Plateau* bei anderen Leistungen, Zug, Flug gefundene Ergebniss, dass bei Vergleichbarkeit im Uebrigen stets das kleinere Insect die im Verhältniss zu seinem Eigengewicht grössere Muskelkraft zu entwickeln im Stande ist (vergl. d. Ber. 1865. p. 426).

Die Höhe, bis zu welcher sich jene beiden an Grösse und Gewicht sehr ungleichen Orthopteren unbelastet beim Sprunge auf parabolischer Bahn erhoben, betrug nahezu gleich viel für beide, ebenso die horizontale Länge des Sprunges, erstere 32,5 und 31,7 Cm., letztere 63,7 und 58,9 Cm. Locusta viridissima konnte im Sprung nur etwas mehr als ihr eigenes Gewicht (2,545 Grms.) heben.

Die Zunahme der Muskelkraft im Verhältniss zum Eigengewicht bei Abnahme des letztern findet *Plateau* so hervorragend, dass selbst bei Vergleichung von Insecten ungleicher Organisation im Ganzen dies Verhältniss sehr deutlich sich zeigt. Ueber die Beurtheilung dieser Versuchsresultate, speciell mit Bezug auf die Frage, ob sie sich allein als Consequenz der Beziehung auffassen lassen, dass beim Wachsen des Körpers die Masse im Verhältniss der dritten Potenz, der die Grösse der Muskelkraft bestimmende Querschnitt der Muskeln im Verhältniss der zweiten Potenz nur wächst, müssen wir auf das Original verweisen.

Fick untersuchte die Abhängigkeit der vom Gastrocnemius des Frosches, meistens unter Erhaltung der Circulation, geleisteten Arbeitsgrösse von der Belastung unter folgenden besonderen Versuchsbedingungen: die Zusammenziehung des Muskels begann stets von der gleichen Länge des ruhenden Muskels aus, und zwar von der bei Belastung mit 5 Grms. eingenommenen, und es wurde dem Muskel erst dann gestattet, sich zu contrahiren und auf die angehängte Last zu wirken, nachdem der (durch directe Application der Inductionsschläge bewirkte) tetanische Zustand sich völlig ausgebildet hatte; letzteres wurde dadurch erreicht, dass derselbe Schlüssel, dessen Drehung zuerst die Reizung für den Muskel auslöste, bei weiterer Drehung, also eine gewisse variable Zeit später die bis dahin durch einen Elektromagneten festgehaltene Belastung durch Oeffnung des magnetisirenden Stromes frei machen musste. Es ist ferner noch zu bemerken, dass *Fick*, wie schon aus früherer Mittheilung bekannt (Ber. 1864. p. 436), zur Berechnung der Arbeitsgrösse die sog. Wurfhöhe (Steighöhe) verwendet, d. h. die (am Myographion verzeichnete) Höhe, bis zu welcher das von dem tetanischen Muskel ergriffene Gewicht zuerst hinaufgeworfen wird, im Gegensatz zu der-

jenigen, geringern, Höhe, in welcher darauf der tetanische Muskel sich mit der Schwere der Belastung in's Gleichgewicht setzt, frühr von *Fick* als Hubhöhe, jetzt als Gleichgewichtshöhe bezeichnet.

Auch die unter solchen Umständen von dem Muskel geleistete Arbeit wuchs mit der Belastung bis zu einer gewissen Grenze und nahm dann bei weiterer Steigerung der Belastung wieder ab.

Sodann verglich *Fick* die Erscheinungen bei der eben genannten Art von Versuchen mit denjenigen, wie sie eintreten wenn, wie in *Weber*'s früheren Versuchen, der Muskel zuerst in der Ruhe durch das angehängte Gewicht so weit gedehnt wurde, bis Gleichgewicht herrschte, jedoch liess *Fick* auch hier dann den Tetanus erst zur Ausbildung kommen, den Muskel die grösste Spannung erlangen, bevor er ihm die Belastung zur Hebung überantwortete.

Was zunächst die oben als Gleichgewichtshöhe bezeichnete Leistung des Muskels betrifft, so führt die Erörterung der Versuchsresultate den Verf. zu dem Schluss, dass dieses Moment, also die Länge, mit welcher sich schliesslich der tetanische Muskel in's Gleichgewicht mit der Schwere der Belastung setzt, für gleiche Belastung in beiderlei Versuchen als gleich angesehen werden kann.

Was die Wurfhöhen betrifft, so waren diese in den Versuchen der zweiten (modificirten *Weber*'schen) Art nicht nur grösser, so fern sie aus tieferer Anfangslage erfolgten, sondern bis zu einer gewissen Grenze der Belastungsgrösse brachte der in der Ruhe zuvor durch das Gewicht gedehnte Muskel dasselbe auch höher über dasselbe Niveau hinauf, als der von der kleinern Länge beginnende Muskel: die Gesammtarbeit der Contraction war in den Versuchen der zweiten Art bedeutend grösser, als bei den Versuchen der ersten Art. —

Bei den Versuchen der zweiten Art liess sich die Dehnbarkeit des ruhenden Muskels mit der des tetanisirten vergleichen: da der Muskel bei bis zu gewisser Grenze wachsender Belastung eine (von der Anfangslänge des in der Ruhe gedehnten Muskels aus gemessene) wachsende Gleichgewichtshöhe erreichte, wie es *Fick* früher auch am Muschelmuskel beobachtete (Ber. 1862. p. 447), so war die absolute Dehnung des tetanisirten Muskels kleiner, als die des ruhenden bei gleicher Belastung; *Fick* schliesst daraus aber nicht gegen den *Weber*'schen Satz von der Abnahme der Elasticität des Muskels mit der Thätigkeit, vielmehr bemerkt er, die Unterschiede der absoluten Dehnung des tetanischen und des ruhenden Muskels seien gering, die natürlichen Längen beider aber sehr be-

deutend verschieden, und so sei offenbar die relative Dehnungsgrösse bedeutender für den tetanisirten Muskel.

Indem *Fick* in diesen Versuchen den Muskel erst nach vollständiger Entwicklung des Tetanus auf das Gewicht wirksam werden lässt, also erst nachdem dem Muskel die ihm (nach *Weber's* Definition) im thätigen Zustande zukommende neue natürliche Form und Elasticität (Elasticitätsmodulus) fertig entwickelt vorgeschrieben ist, betrachtet der Verf. den auf die Belastung wirkenden Muskel als einen durch dieselbe gedehnten Körper, welcher mit constanter Elasticität der ihm zukommenden natürlichen Form oder Länge zustrebt. Unter der Annahme zunächst, dass die Elasticität dieses Körpers eine ganz vollkommene ist, d. h., dass zur Verschiebung der Moleküle des Körpers selbst bei der Zusammenziehung keine Arbeit verbraucht, die ganze Arbeit als äussere geleistet wird, entwickelt *Fick* sodann die Theorie der Bewegung des Gewichts durch diesen elastischen Zug zunächst nur mit Bezug auf die Höhe, bis zu welcher die Hebung erfolgt, ohne Rücksicht auf die Zeit. Diese Theorie verlangt für den Fall, dass die anfängliche Dehnung oder Spannung des Körpers immer die gleiche ist, dass die Zusammenziehung an Lasten, die unter einer bestimmten, durch die Anfangsspannung bestimmten Grenze liegen, immer die gleiche Arbeit leistet, so fern die Steighöhe dann dem Gewicht umgekehrt proportional sein muss, über jene Grenze hinaus eine mit der Grösse der Last abnehmende Arbeitsgrösse.

Einigermaassen entsprach dieser Forderung eine Messingfeder, nicht dagegen die Zusammenziehung eines Kautschukrohrs, so fern dieselbe nämlich nicht die ganze der Theorie nach geleistete Arbeit auf Hebung des Gewichtes verwendete, sondern daneben sog. verlorene, d. h. innere Arbeit leistete, offenbar zur Ueberwindung der inneren Widerstände im Kautschuk, wobei eine äquivalente Wärmemenge frei werden musste. Dieser Arbeitsverlust war absolut und relativ um so bedeutender, je kleiner die Belastung war. Somit leistet der sich zusammenziehende Kautschukschlauch wegen seiner unvollkommenen Elasticität an einer Belastung von gewisser mittlerer Grösse ein Maximum von Arbeit.

Die Versuche am Muskel ergeben nun, dass der von demselben im Tetanus ausgeübte Zug, die Contraction noch weniger der für vollkommene Elasticität gültigen Forderung entspricht, als die Zusammenziehung des Kautschuks, bei kleinen Lasten geht weit mehr, als die Häfte von der der Theorie nach Seitens der elastischen Kräfte geleisteten Arbeit für den äussern Effect

verloren, wofür Wärme frei werden muss, und so leistet auch der Muskel ein Maximum an äusserer Arbeit bei einer gewissen mittlern Belastung.

An kleinen Lasten leistet der Muskel zu wenig äussere Arbeit, weil die ihm durch dieselben bei Beginn der Zusammenziehung ertheilten Spannungen zu gering sind, an grossen constanten Lasten leistet er wiederum zu wenig Arbeit, weil die Spannungen in ihm während der Zusammenziehung zu rasch abnehmen: dem entsprechend muss eine Vergrösserung der äussern Arbeit, eine bessere Ausnutzung der Elasticität des tetanischen Muskels erwartet werden, wenn der sich von grösserer Anfangsspannung aus zusammenziehende Muskel während der Contraction in dem Maasse entlastet wird, wie seine Spannung abnimmt. Dies realisirte *Fick* dadurch, dass er den Muskel auf einen Hebelarm wirken liess, welcher mit einem zweiten Hebelarm, an welchem die Last wirkte, in solcher Lage verbunden war, dass während der Zusammenziehung sich das Moment der Last in demselben Maasse verkleinern musste, wie das Moment des Muskelzuges, von dessen eigener Abnahme abgesehen, zunehmen musste, wobei es zunächst nicht gerade darauf ankommen sollte, dass die Aenderung der Belastung genau in derselben Weise erfolgte, wie die Entspannung des tetanisirten Muskels.

In der That ergaben die Versuche an diesem „Entlastungsapparate" eine sehr bedeutende Steigerung der Arbeitsgrösse gegenüber dem Falle, dass derselbe Muskel einer constanten Kraft entgegenwirkte.

Am menschlichen Körper kommt das Arbeiten nach diesem Entlastungsprincipe auch vor: wie *Fick* nachweist, arbeiten die Extensores cruris und der Soleus mit Entlastung, wenn sie den Körper aus kauernder Stellung aufrichten, und hierauf reducirt sich der eine und wesentliche Theil der beim Bergansteigen auf geneigter Ebene geleisteten Arbeit, so dass also beim Steigen nach jenem Princip gearbeitet wird (nach welchem aber wiederum der Herzmuskel und das Zwerchfell nicht arbeiten, vergl. p. 41 d. Orig.).

Von dem Begriffe der ganzen an der Belastung geleisteten äussern Arbeit des tetanisirten Muskels unterscheidet *Fick* den Begriff des Nutzeffects folgendermaassen: das dem Muskel vor dem Tetanisiren angehängte und ihn in der Ruhe dehnende Gewicht leistet an dem ruhenden Muskel Arbeit, indem es ihn dehnt; sofern nun der Muskel diese an ihm in der Ruhe geleistete Arbeit auch wieder herausgeben könnte vermöge seiner Elasticität im ruhenden Zustande, also es dazu nicht

der durch das Tetanisiren erst zu entwickelnden, aus chemischen Spannkräften entstehenden neuen Elasticität des thätigen Zustandes bedarf, muss auch dieser Theil der Arbeit von der durch die Zusammenziehung des tetanisirten Muskels geleisteten äussern Gesammtarbeit abgezogen werden, um denjenigen Nutzeffect zu erhalten, um deswillen allein das Tetanisiren, der Verbrauch von chemischen Spannkräften im Muskel stattfindet und stattfinden muss.

Die äussere Gesammtarbeit wächst mit der anfänglichen Dehnung des Muskels wie bei jedem elastischen Körper, vorausgesetzt, dass mit dem Beginn der Zusammenziehung und in ihrem Verlauf die passende Entlastung stattfindet, und *Fick* untersucht nun weiter die Frage, wie es sich in dieser Beziehung mit jenem Nutzeffect verhält, und findet, dass wenigstens für den nicht ermüdeten Muskel wahrscheinlich der Nutzeffect sich mit der Zunahme der anfänglichen Dehnung oder Spannung asymptotisch einer Grenze nähert.

Die von *Weber* am ermüdeten Muskel beobachtete, von *Fick* an dem mit dem Körper noch in Zusammenhang stehenden Muskel nicht wahrgenommene Verlängerung des gedehnten Muskels beim Tetanisiren würde darauf hinweisen, dass mit wachsender Anfangsspannung der Nutzeffect ein Maximum erreichte und darüber hinaus abnähme, so fern jene Erscheinung bedeutet, dass die Differenz in der Grösse der Elasticität (oder der Dehnbarkeit) des thätigen und des ruhenden Muskels zu Gunsten der des letztern (s. oben) trotz der bedeutend geringern Länge des thätigen Muskels bei wachsender Dehnung zuletzt dahin führt, dass nicht nur die relative, sondern auch die absolute Länge des gedehnten thätigen Muskels grösser ist, als die des ebenso belasteten ruhenden Muskels, wodurch es zuletzt dahin kommen müsste, dass der thätige Muskel nicht mehr äussere Arbeit leistete, als an dem ruhenden Muskel zu dessen Dehnung geleistet wurde und als dieser ruhende also auch wieder zu geben vermag.

Eine nähere Erörterung einiger Versuche *Weber*'s und eigener des Verfs. mit Rücksicht auf den numerischen Werth jener asymptotischen Grenze des Nutzeffects muss im Original nachgesehen werden: für 1 Grm. Froschmuskel findet *Fick* Zahlen für den Grenznutzeffect, welche zwischen 3324 und 5760 Millimetergrammes liegen. Zur weiteren Veranschaulichung mag auch angeführt werden, dass in einem der Versuche *Fick*'s ein unermüdeter Gastrocnemius (0,789 Grm.) von der Anfangsspannung 900 Grms. aus ungefähr 4820 Millimetergrms. Arbeit leisten konnte, davon waren 1360 nur

zurückgegebene Arbeit, zur Dehnung aufgewendet, der Rest 3460 war der Nutzeffect und zwar nahezu dessen Grenzwerth.

Da die Spannung des tetanisirten Muskels sowohl wenn Gleichgewicht herrscht, als auch während der Verkürzung, wie *Fick* namentlich aus jenen Entlastungsversuchen schliesst, lediglich Function der Länge des Muskels ist, und da nun ferner nach den im Ber. 1864. p. 432 notirten Untersuchungen *Heidenhain*'s über die Wärmeentwicklung und die Grösse des Stoffumsatzes im tetanisirten Muskel diese letztere mit der Spannung des Muskels steigt, so möchte *Fick* dieses Abhängigkeitsverhältniss gleichfalls auf die (thatsächlich vorhandene) Länge des Muskels zurückführen, von den beiden Variablen, Länge und Spannung des Muskels, nur die erste als unabhängig variabel ansehen und den ganzen Zustand des tetanisirten Muskels (von der Ermüdung abgesehen), nämlich seine Spannung und die Intensität der in ihm vorgehenden chemischen Processe und begleitenden Wärmeentwicklung, als durch diese eine unabhängige Variable bestimmt betrachten. Ein diese Vorstellung veranschaulichendes Beispiel findet sich p. 53 d. Orig.

Wenn dem Muskel schon während der Entwicklung des Tetanus das Heben der Last gestattet wird, so findet die Bewegung der Last nicht statt durch einen Körper von constanter natürlicher Länge, sondern durch einen Körper, dessen natürliche Länge und damit auch Spannung für irgend eine bestimmte Länge während der Zusammenziehung variirt: steigt die Last schon, während sich die neue natürliche Länge erst herstellt, so ist in keinem Augenblicke für irgend eine thatsächliche Länge des Muskels die Spannung so gross, wie wenn der tetanische Zustand schon fertig entwickelt wäre, und daher sind die Beschleunigungen durch die Spannung des Muskels in jenem Falle kleiner, es wird weniger Arbeit geleistet. Dies zeigte sich sehr evident bei Berücksichtigung eben der Wurfhöhen als in Rechnung zu nehmende Hubhöhen, welche wegfielen oder unbedeutend wurden, wenn der Muskel schon mit der Entwicklung des Tetanus zu heben begann, und unter Umständen enorm gross waren, wenn vorher volle Entwicklung des Tetanus stattfand; bei Berücksichtigung der sog. Gleichgewichtshöhen konnte eine Differenz wohl im entgegengesetzten Sinne stattfinden, offenbar nur in Folge davon, dass bei anfangs gehemmter Verkürzung schon eine gewisse Ermüdung eintreten kann.

Das analoge Verhalten erwartete und fand *Fick* auch bei der einzelnen durch einen Oeffnungsinductionsschlag ausge-

lösten Muskelzuckung. Wenn die Einrichtung getroffen wurde, dass auch hier die Belastung des Muskels durch einen Elektromagneten erst eine kleine Zeit nach Beginn der Thätigkeit oder nach Ertheilung der Reizung losgelassen wurde, so konnte es bei richtigem Treffen der Grösse dieser kleinen Zeit dahin gebracht werden, dass die Steighöhen grösser ausfielen, mehr Arbeit geleistet wurde, als wenn der Muskel von vorn herein das Gewicht in Bewegung setzen konnte. Das Loslassen des Gewichtes durch den Elektromagneten musste natürlich erfolgen, während der zuckende Muskel auf dem Höhepunkt seiner Energie sich befand, so dass der Muskel wiederum als ein Körper von schon constanter Elasticität und von schon constanter natürlicher Länge zur Wirkung kam, die Arbeit wurde dann ein Maximum, fiel kleiner aus, wenn das Loslassen zu früh erfolgte, so dass kein Unterschied war von der Zuckung ohne jene Veranstaltung, fiel aber auch kleiner aus, wenn das Loslassen zu spät, im Stadium der sinkenden Energie erfolgte, und konnte bei solcher Verspätung natürlich auch ganz vereitelt werden.

So fern es sich bei der genannten Veranstaltung um eine Verzögerung der Bewegung der dem Muskel angehängten Last handelt, so kann der gleiche Effect, nämlich die dadurch bewirkte Steigerung der Arbeitsgrösse, der Steighöhe, auch erreicht werden dadurch, dass nicht unüberwindliche äussere Widerstände von gewisser Grösse angebracht werden, welche gleichfalls das Aufsteigen des Gewichtes im Anfang der Contraction verzögern, so dass der Muskel Zeit hat, eine grössere Differenz der ihm zukommenden natürlichen Länge und der thatsächlich bestehenden zu schaffen, mithin grössere Spannung entsteht. Es kommen auf solche Weise auch bei Einzelzuckungen bedeutendere Wurfhöhen zu Stande, die ohne das, wenn die Spannungen in keinem Augenblicke bedeutend das Gewicht der Last übertreffen können, nicht gross ausfallen.

Was die zur Verzögerung des Steigens des Gewichts eingeführten Widerstände zu ihrer Ueberwindung an lebendiger Kraft in Anspruch nehmen, durfte nicht so viel betragen und betrug in den Versuchen des Verfs. bei weitem nicht so viel, als was vermöge ihrer Einführung gewonnen wurde an Entwicklung von elastischen Spannkräften im Muskel dadurch, dass die thatsächliche Länge des Muskels in ihrer Verkürzung verhindert wurde, gleichen Schritt zu halten mit der Verkürzung der natürlichen Länge. Ueber die Versuche selbst, bei denen theils Widerstand der Luft, theils in Bewegung zu

setzende träge Massen eingeführt wurden, ist das Orig. zu vergleichen.

Versuche, in denen der nur zuckende Muskel mit verschiedenen Gewichten belastet und allemal durch das richtige Maass der Verzögerung des Wirkungsanfangs das Maximum des Wurfs erzielt wurde, bestätigten, dass die Wurfhöhen von der Belastung und Anfangsspannung ganz in derselben Art abhängen, wie bei einem Körper von constanter natürlicher Länge und von constanter Elasticität; und da nun in diesen Versuchen die Zeit nach der Reizung, zu welcher der Muskel der Prüfung unterlag, immer dieselbe war, eben nach jener, maximale Wurfhöhen bedingenden, Verzögerung, so folgt, dass der zeitliche Verlauf der innern mechanischen Veränderungen im zuckenden Muskel stets der gleiche war, unabhängig von der Spannung, dass also die natürliche Länge und der Elasticitätsmodulus des gereizten Muskels (bei gleicher Reizung oder Auslösung) nur Function der Zeit vom Augenblicke der Reizung an gerechnet ist, unabhängig von äusseren Umständen.

Die Intensität der chemischen Umsetzungen im thätigen Muskel, der Verbrauch chemischer Spannkräfte verhält sich nicht ebenso, derselbe ist, nach den Untersuchungen *Heidenhain*'s und der oben erwähnten Auffassung *Fick*'s auch abhängig von der jeweiligen wirklichen Länge des Muskels. Es scheint daher, dass unter denselben Umständen, unter denen der tetanisirte Muskel mehr Arbeit leistet, auch der grössere Verbrauch von chemischer Spannkraft in der Zeiteinheit stattfindet, und dass also nicht etwa der Muskel dann und in dem Maasse sparsamer arbeitete, wenn und in dem Maasse, als die äusseren Umstände die grössere Ausnutzung der entwickelten elastischen Spannkräfte zu äusserer Arbeit bedingen. Nach *Heidenhain*'s Untersuchungen muss aber auch um so grösserer Stoffverbrauch und um so grössere Wärmeentwicklung im Muskel stattfinden, bei je grösserer Länge oder Spannung die Contraction verhindert wird, wobei gar keine Arbeit geleistet wird. Wird die Contraction, wie in den obigen Versuchen, nur während der Entwicklung des thätigen Zustandes verhindert, so muss mit der Länge und Spannung der Stoffverbrauch abnehmen, also kleiner ausfallen, als bei ganz verhinderter Zusammenziehung, während Arbeit und Nutzeffect geleistet wird resp. wächst: für derartige Fälle also, d. h. wenn es sich nur um Einzelzuckungen handelt, die von derselben Anfangslänge ausgehend entweder nur bis zur Erreichung des Höhepunkts der Energie oder bis nach derselben verhindert werden, arbeitet (oder ist thätig) allerdings der

Muskel dann sparsamer, wenn er mehr äussere Arbeit, mehr Nutzeffect zu Stande bringt: praktisch, bemerkt *Fick*, die am wenigsten wichtigen Fälle. Wird die Zusammenziehung schon frei gegeben, bevor der Muskel das Maximum der Energie erreicht hat, d. h. bevor die neue definitive natürliche Länge vollständig vorgeschrieben ist, so nimmt der Stoffverbrauch, sofern er von der Spannung oder Länge abhängig ist, noch mehr ab, aber die geleistete Arbeit nimmt nun auch ab, immer gleiche Anfangslänge für die zu vergleichenden Fälle vorausgesetzt, und möglich wäre es, meint *Fick*, dass beider Abnahme in der Art erfolgte, dass gleiches Verhältniss zwischen Stoffverbrauch und äusserer Arbeit unter solchen Umständen stattfände resp. bliebe, wie dann, wenn die geleistete Arbeit in so fern ein Maximum ist, dass die Zusammenziehung bis zur vollen Ausbildung der angestrebten natürlichen Länge verzögert wird: dann würde unter beiderlei Umständen in gleichem Maasse sparsam gearbeitet, mit weniger Ausgabe weniger Arbeit, mit mehr Ausgabe mehr Arbeit.

Versuche von *Place* über die Grösse der vom bluthaltigen Frosch-Gastrocnemius bei einzelnen Contractionen mit verschiedener Belastung geleisteten Arbeit wurden unter wesentlich anderen Umständen angestellt. *P.* wollte die Wurfhöhe grade vermeiden, liess deshalb den Muskel eine Feder spannen und führte damit das Gegentheil von dem Entlastungsprincip ein. Die mit der mittlern von sämmtlichen durchlaufenen Spannungsgraden der Feder als Belastung berechnete Arbeitsgrösse stieg anfänglich mit der Belastung, erreichte ein Maximum bei ungefähr dem Drittel der eben nach aufhebbaren Belastung und nahm dann mit Steigen der Belastung ab. Wir verweisen bezüglich des Nähern über diese Versuche auf das Original.

Den Einfluss der Temperatur (der den Muskel umgebenden 0,65 % Kochsalzlösung) auf die Grösse der mechanischen Leistung des vom Nerven aus erregten Gastrocnemius des Frosches untersuchte *Schmulewitsch*. Die unter Verwerthung der Wurfhöhe geleistete Einzelarbeit (bei einmaliger Contraction und unter sonst gleichen Umständen) wuchs mit dem Erwärmen bis zu 30—33°; bei kleinen Belastungen war dies Wachsthum viel grösser, als bei grossen Belastungen, und es giebt für jeden Muskel eine Belastung, mit welcher er im thätigen Zustande bei verschiedenen Temperaturen dieselbe Länge hat. Dies Wachsthum der Einzelarbeit beruhete eben auf dem bedeutenden Wachsthum der Wurfhöhen in der höhern Temperatur, welches sich um so weniger geltend machte, je höher die Belastung war.

Ueber die genannte Temperatur (Wendepunkt) hinaus erwärmt sinkt die mechanische Leistung rasch und zwar so weit, dass bei gewisser Temperatur und Spannung gar keine Arbeit mehr geleistet wird; dieser Punkt tritt um so früher ein, je grösser die Spannung des Muskels, und je mehr durch derartige Versuche der Muskel ermüdet war, so dass es auch dahin kommen kann, dass der Muskel bei niederer Temperatur die grösste mechanische Arbeit leistet. Wird nach Erreichung dieses Nullpunktes z. B. bei 40^0 der Muskel wieder abgekühlt, so erlangt er seine Leistungsfähigkeit wieder, um so vollkommener, je weniger er belastet war, je mehr die ermüdenden Ursachen ausgeschlossen waren. Diese Restitution der Leistungsfähigkeit durch die Abkühlung könne, bemerkt der Verf., unmöglich etwa auf Auflösung eines Gerinnsels beruhen, und nicht auf Bildung eines Gerinnsels im Muskel jenes Aufhören der Leistung bei gewisser Temperatur, namentlich, da dieser Nullpunkt von der Belastung abhängig war: die Muskelmoleküle gelangen, meint *S.*, durch die höhere Temperatur 30—40^0 in ein Lagerungsverhältniss, welches sie verhindert, sich einander zu nähern, welches aber kein bleibender Zustand ist und weder dem Absterben, noch der Ermüdung entspricht.

Die Ermüdung des Muskels durch die Leistung steigt in höherer Temperatur viel rascher, als in niederer Temperatur, und zwar unter hohen Belastungen verhältnissmässig noch rascher, als unter geringen Belastungen, so dass in Folge dessen die bei einer Reihe von Einzelcontractionen geleistete Totalarbeit in höheren Temperaturen immer kleiner ist, als in niederen.

Das anfängliche Wachsen der Wurfhöhe bei der Contraction mit Steigen der Temperatur beruhet auf Zunahme der Elasticität des thätigen Muskels durch die Wärme, die Temperaturerhöhung wirkt wie Erhöhung der Anfangsspannung vor der Contraction. Bei 28^0 ist der Muskel weniger dehnbar, als bei 15^0. Auf den thätigen Muskel wirkt somit die Erwärmung grade so, wie auf den Kautschuk, dessen Elasticität dadurch nach den Untersuchungen von *Schmulewitsch* (im Gegensatz zu der Elasticität unorganischer Körper) gleichfalls erhöhet wird, und bei dem eine Entlastung von der Anfangsspannung zu demselben Resultat führt, wie das Thätigwerden des mit einem der Hebung fähigen Gewicht belasteten Muskels (vergl. auch oben). Auch beim Kautschuk ist die durch die Elasticitätserhöhung in Folge der Erwärmung bedingte Vergrösserung der Wurfhöhe beträchtlicher bei kleinen Belastungen, als bei grossen, während die Zunahme der Gleichgewichts-

höhen (*Fick*, s. oben) in Folge der Zunahme der Elasticität mit der Belastung in beiden Fällen steigt.

Nach *L. Hermann* beruhet die Unwirksamkeit von Giften bei gewissen Applicationsweisen darauf, dass von der betreffenden Stelle aus, z. B. vom Magen aus, die Aufnahme in's Blut langsam erfolgt, und die Ausscheidung durch die Nieren oder andere Ausscheidungswege gleichen Schritt mit der Aufnahme hält, so dass es nicht zu dem für die Wirksamkeit nothwendigen Gehalt des Giftes im Blute kommt. Erfolgt dann von anderen Stellen aus die Resorption schneller, so kann das Gift wirksam werden; ebenso aber auch, wenn statt die Resorption zu fördern, die Ausscheidung verhindert wird. So sah *Hermann* bei Kaninchen, denen man viel Curare schadlos in den Magen bringen kann, tödtliche Vergiftung auf Einverleibung kleiner Dosen eintreten, wenn vorher die Nierengefässe unterbunden waren. Aehnliches hat, wie der Verf. hinzufügt, *Bernard* beim Hunde beobachtet. *Leube* aber fand das vom Magen aus einverleibte Strychnin bei Aufhebung der Nierenausscheidung nicht wirksamer, als sonst.

Die Ausscheidung flüchtiger Gifte durch Haut und Lunge, z. B. die des Alkohols, kann in strenger Kälte vermindert sein, so dass leichter, als bei höherer Wärme, Intoxication eintritt, wie der Verf. auch bei Kaninchen beobachtete. Verminderter Luftdruck scheint die Alkoholausscheidung zu befördern.

Bei Vergiftung mit Chloroformdampf sah *H. Ranke* die Muskeln starr werden, und in Lösungen des Myosins in 0,7 % Kochsalzlösung bewirkte (neutraler) Chloroformdampf nach und nach Trübungen. Aether wirkte ebenso, aber weniger intensiv, Amylen noch weniger intensiv. Derartige Lösungen von Hirnsubstanz zeigten dasselbe Verhalten, nur trat die Trübung viel langsamer ein. *Kussmaul* hat früher schon die Gerinnung in Muskelsaft durch Chloroform beobachtet und die Chloroformstarre der Muskeln beschrieben (vergl. d. Ber. 1858. p. 466; vergl. auch oben über die Wirkung des Chloroforms auf das Blut).

Bevor bei der Vergiftung mit den genannten Substanzen bei Fröschen die Starre eintrat, fand sich ein Stadium, in welchem die Muskeln auf directe Reizung noch reagirten, aber nicht mehr vom Nerven aus. Die Nerven besassen dann noch ungeschwächt ihre elektromotorische Wirksamkeit und zeigten die Erscheinungen des Elektrotonus und die negative Stromes-

schwankung. Bei Aether- und Amylen-Vergiftung ging dem Starrwerden der Muskeln auch noch ein Stadium voraus, in welchem directe Reizung gleichfalls erfolglos war, die elektromotorische Wirksamkeit aber noch fortbestand. (Da der Verf. noch glaubt, dass die Erregbarkeit des Muskels an die elektromotorische Wirksamkeit geknüpft sei, so meint er, jene Wahrnehmung könnte die selbstständige vom Nerven unabhängige Reizbarkeit des Muskels in Frage setllen.)

Das Herz pulsirte noch bei den Fröschen, deren übrige Muskeln unter der Chloroformwirkung schon im Erstarren begriffen waren; bei directer Application des Chloroforms auf das Herz verfiel dasselbe auch sofort in Starre.

Ranke meint, dass die erörterten Wirkungen jener Stoffe in Zusammenhang mit der anästhesirenden Wirkung stehen. (Vergl. über die Wirkung der Anaesthetica im vorj. Ber. p. 388.)

v. Bezold und *Hirt* theilten ihre im Ber. 1865. p. 394 nach vorläufiger Mittheilung notirten Untersuchungen über die Wirkungen des (essigsauren) Veratrins ausführlich mit. Was zunächst die Wirkungen auf Nerven und Muskeln im Allgemeinen betrifft, so ist darüber noch Folgendes nachzutragen: Das Veratrin vernichtet die Erregbarkeit sowohl der Muskeln, als der Nerven; die indirecte Reizbarkeit (Reizerfolg bei indirecter Reizung) erlischt früher, als der directe Reizerfolg, und die Reizbarkeit der motorischen Nerven erlischt an den vom Muskel entfernteren Strecken am schnellsten, am langsamsten an den Strecken in unmittelbarer Nähe des Muskels. Aus diesen Thatsachen folgt, im Gegensatz zu dem Schlusse *Kölliker*'s (Ber. 1856. p. 410), der die Lähmung der Nerven übersah, dass das Veratrin sowohl die Nervenendigungen im Muskel, als den Muskel lähmt. *Guttmann* überzeugte sich auch von der Wirkung des Veratrins auf die Nerven bei localer Application, betrachtet aber die lähmende Wirkung auf die Muskeln als die bei der Vergiftung vorwaltende und charakteristische.

Dass *v. Bezold* eine der Lähmung voraufgehende Erhöhung der Reizbarkeit fand, ist bekannt; *Prévost* hob dieselbe gleichfalls hervor; dieselbe zeigte sich dann, wenn die erste Spur des Giftes zum Muskel gelangte, bedeutend grösser bei indirecter Reizung, als bei directer Reizung, woraus gefolgert wird, dass in erster Linie die Reizbarkeit der intramusculären Nervenenden erhöhet werde unter gleichzeitiger Verminderung der dem Uebergang der Reizung vom Nerven auf den Muskel entgegenstehenden Widerstände. Diese der lähmenden Wirkung des Giftes vorausgehende Wirkung kommt nur zur Beobachtung,

wenn die Vergiftung nicht zu stark ist, nicht zu rasch fortschreitet.

Jene eigenthümliche Wirkung des Veratrins vor Vernichtung der Reizbarkeit auf den zeitlichen Verlauf der Muskelcontraction, lange Nachwirkung bei einmaliger Reizung, welche die Verff. genau beschreiben, und welche auch *Prévost* beobachtet hat und ausführlich erörtert, zeigte sich sowohl bei Benutzung elektrischer Reizung, als auch bei Anwendung mechanischer Reizung, so wie sie sich denn auch an dem sehr eigenthümlichen Charakter, den die willkürlichen Bewegungen annahmen (wobei das Rückenmark unbetheiligt ist), zeigte, den auch *Prévost* beschreibt. Die genauere Untersuchung mittelst momentaner elektrischer Reizung ergab, dass erst von einer gewissen Intensität der Reizung angefangen die tetanischen Wirkungen auftraten und dann an Dauer zunahmen mit dem Wachsen der Reizstärke.

Die im Ber. 1865 a. a. O. schon notirte zeitweilige Aufhebung dieses veratrinkranken Zustandes des Nervmuskelpräparats durch mehrmalige elektrische Reizungen des Nerven, ist, wie die Verff. jetzt bemerken, nicht eine specifische Wirkung der elektrischen Reizungen, sondern ist Wirkung der Reizung als solcher. Wenn die in der in Rede stehenden Weise modificirenden wiederholten (elektrischen) Reizungen direct auf den veratrinkranken Muskel applicirt wurden, so fand die gleiche Wirkung, wie bei indirecten Reizungen, nur dann statt, wenn die Inductionsschläge schwach waren (nach Ansicht der Verff. nur die intramuscularen Nerven trafen); starke directe Reizungen des Muskels aber hatten grade den entgegengesetzten Erfolg, so dass nun die auf einmalige indirecte Reizung erfolgende tetanische Wirkung noch verlängert war. Dass das veratrinkranke Präparat in gesteigertem Maasse geneigt sein würde, durch constante Ströme tetanisirt zu werden, fand sich bestätigt, worüber d. Orig. p. 137 f. zu vergleichen ist.

Die Frage nach dem Sitze der Nachwirkung der Reizung in dem veratrinkranken Nervmuskelpräparat behandeln die Verff. anders, als in den vorläufigen Mittheilungen angedeutet wurde, und gelangen auch zu anderm Resultat. Eine Secunde nach der Reizung des Nerven durch Inductionsschlag wurde ein starker aufsteigender Strom durch den Nerven zwischen gereizter Strecke und Muskel geschlossen, und da hierdurch nach ausgesprochner Vergiftung der Tetanus des Muskels an Dauer sehr wenig oder Nichts einbüsste, so schliessen die Verff., dass die Ursachen der durch Veratrin erzeugten Veränderungen des Nervmuskelpräparats zum grössten Theil in dem Muskel selbst zu suchen sind. Da aber doch der veratrin-

kranke Zustand des Präparats durch lediglich den Nerven treffende Einwirkungen, wiederholte Reize, zu modificiren ist, so vindiciren die Verff. auch dem Nerven einen Antheil am Zustandekommen der Erscheinung, und fanden diesen Schluss dadurch bestätigt, dass sie an dem veratrinkranken Nerven auf einmalige momentane Reizung eine messbare negative Stromesschwankung beobachteten, eine Erscheinung, die um so mehr schwand, je öfter die Reizung wiederholt wurde. „Es wird also schon in der intrapolaren Nervenstrecke durch den einfachen Reiz im vergifteten Nerven nicht mehr der Vorgang der einfachen Erregung, sondern ein allerdings im Verhältniss zum Muskeltetanus sehr kurz dauernder wahrer Tetanus erzeugt.“ *Prévost* dagegen schliesst aus Versuchen, in denen er das veratrinhaltige Blut vom Muskel abhielt, und nun dieser Muskel bei indirecter Reizung nicht in andauernde Krämpfe verfiel, dass nur die Muskeln, nicht die Nerven die in Rede stehende Erscheinung bedingen.

Für die peripherischen Endigungen der sensiblen Nerven ist das Veratrin in kleinen Mengen ein starker Reiz (siehe *v. Bezold* p. 120 d. Orig.)

Ueber die Theorie der Veratrinwirkung auf den Nerven vergl. d. Original p. 145 u. f.

Durch das Atropin sahen *v. Bezold* und *Bloebaum* die Erregbarkeit der motorischen Nerven unmittelbar herabgesetzt, unter Umständen (der Nerv musste sehr viel Gift erhalten) auch völlig gelähmt werden, ohne dass eine Steigerung der Erregbarkeit voraufging. Die Erregbarkeit der Muskeln blieb unversehrt. Ueber Versuche von *Gscheidlen*, welche die Wirkung des Atropins auf die sensiblen Nerven betrafen und nicht zu entscheidendem Resultate führten, vergl. d. Orig. (*v. Bezold* u. *Bloebaum*) p. 20 u. f.

Nach *Pelikan* bewirkt das Saponin bei localer Application vollständige Lähmung der sensiblen Nerven und der Muskeln mit nachfolgender Starre, ohne dass Krämpfe vorausgehen, und ohne dass allgemeine Vergiftungserscheinungen eintreten.

Ueber andere Gifte vergl. unter den Mark- und Hirngiften sowie unter den Herzgiften.

Engelmann fand bei genauer Wiederholung der im Ber. 1862. p. 425 und 1864. p. 445 notirten Versuche *Kühne*'s, betreffend eine Contraction der Hornhautkörperchen auf Reizung der Hornhautnerven, diese Angaben durchaus nicht bestätigt. Weder die elektrische Reizung der Nerven in der Sklera oder am Hornhautrande, noch directe Reizung der Hornhaut mit

Inductionsschlägen, noch mechanische Reizung erzeugten irgend eine Formveränderung an den Hornhautkörperchen. Auf welche Weise Täuschungen entstehen können, ist im Orig. p. 34 nachzusehen. Der Versuch mit den nervenhaltigen und nervenfreien Zipfeln am Hornhautrande (Ber. 1864. p. 445) ist, bemerkt *Engelmann*, gegen *Kühne* selbst beweisend, weil es gar keine nervenfreien Strecken von makroskopischer Ausdehnung daselbst giebt.

Wie *Fraser* und *Vintschgau* bemerken, bewirkt das Calabargift bei Fröschen eine Farbenveränderung der Haut, die nicht durch locale Wirkung bedingt ist; *Fraser* bezeichnet die Wirkung als diffusion of the pigment cells, *Vintschgau* sah die hellgrüne Farbe in Dunkelgrün übergehen.

Beobachtungen über Farbenwechsel, Hellerwerden der Haut beim Frosch unter der Wirkung mechanischen Drucks und höherer Temperatur theilte *Szczesny* mit. Nach dessen anatomischen Untersuchungen können die Pigmentmolekeln in einem zusammenhängende System von oberflächlicheren und tieferen Pigmentzellen wechselnde Lagen einnehmen, und bei Anhäufung in den oberen Zellen erscheint die Haut dunkler, blasser bei Anhäufung in den tieferen Zellen. Was unmittelbar die Pigmentmoleküle treibt, ihre Lagerung zu ändern, will der Verf. unentschieden lassen; die Nerven haben dabei, bemerkt *S.*, eine Rolle, wie schon aus dem Erblassen der Froschhaut nach Zerstörung des Rückenmarks hervorgehe, sowie aus dem Vorkommen von zu den Pigmentzellen sich begebenden Nervenendigungen.

Hinsichtlich der Untersuchungen *Engelmann*'s über das Zustandekommen und die Art der Bewegung der Flimmerhaare in der Norm und beim Absterben vergl. oben p. 34. In Uebereinstimmung mit *Kühne*'s Wahrnehmungen an den Flimmerhaaren von Muscheln (vorj. Ber. p. 402) sah *Engelmann* auch die Flimmerhaare des Frosches ihre Bewegung in Wasserstoff viel schneller einstellen, als in Sauerstoff, worin sich die Bewegung sehr lange erhielt, und dessen Zutritt jenen Stillstand aufhob. Der nicht zu lange bestandene Wasserstoffstillstand konnte auch durch Säuren (Kohlensäure, Oxalsäure, Milchsäure, Essigsäure, Salzsäure, Schwefelsäure, Chromsäure) oder Alkalien (Ammoniak, Kalk, Natron), für kurze Zeit auch durch Temperaturerhöhung aufgehoben werden. Die genannten Säuren und Alkalien in der nothwendigen geringen Menge angewendet belebten auch die in atmosphärischer Luft oder Sauerstoff erloschene Bewegung wieder. Ueberschuss der Säuren bewirkte Stillstand unter Bildung eines Coagulums in

den Zellen, wie auch *Stuart* hervorhob; dieser Stillstand konnte, wie bekannt, durch Alkali aufgehoben werden, der Kohlensäurestillstand auch durch Luft, Sauerstoff, unter Umständen auch durch Wasserstoff. Bei dem durch Ueberschuss der Alkalien bewirkten Stillstande quollen die Zellen, und Säuren wirkten demselben entgegen. Vergl. *Kühne*'s Beobachtungen a. a. O. Erwärmen auf 45° C. bewirkte „Wärmestarre" der Flimmerhaare des Frosches, die nach erfolgter Abkühlung und bei Gegenwart von Sauerstoff durch Alkalien wieder aufgehoben werden konnte. Wesentlich ebenso wie die Flimmerhaare verhielten sich die Samenfäden des Frosches unter den genannten Einwirkungen.

Engelmann meint, das Starrwerden der Wimpern unter gewöhnlichen Bedingungen möge auf Myosingerinnung beruhen, die Belebung durch Alkali und Säure auf Lösung des Gerinnsels; die Lösbarkeit der Wärmestarre durch Alkali allein deute auf reichliche Säurebildung bei der Wärmestarre hin.

Stuart meint, die Säuren bewirken den Stillstand der Flimmerbewegung durch Zersetzung von Natronalbuminat, und die Alkalien wirken wenigstens theilweise durch dessen Restitution wiederbelebend. Hatte das Alkali die durch Säure aufgehobene Bewegung wieder in Gang gebracht, so konnte das Alkali durch eine indifferente Flüssigkeit ausgewaschen werden, und die Bewegung erhielt sich darin so lange, wie sonst. Die durch concentrirte Zuckerlösung, Wasserentziehung, zum Stillstand gebrachte Bewegung wurde durch Wasserzufuhr wieder belebt.

Was die Einwirkung von elektrischen Strömen auf die Flimmerbewegung betrifft, so fand *Stuart* die Angaben *Kistiakowsky*'s bestätigt.

Untersuchungen von *F. Cohn* über die Wirkung der stärker brechbaren Lichtstrahlen als bestimmend für die Richtung der Bewegung (Locomotion) bei Farbstoff enthaltenden niederen Organismen, auf welche wir hier nur hinweisen können, s. in *Nobbe*, Versuchsstationen. 1867. p. 244.

Centralorgane des Nervensystems.

H. Engelken, Ueber die Empfindlichkeit des Rückenmarks gegen elektrische Reizung, mit Bemerkungen von *A. Fick*. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1867. p. 198.

F. Bidder, Weitere Untersuchungen über die Nerven der Glandula submaxillaris des Hundes. Archiv f. Anat. und Physiol. 1867. p. 1.

C. Eckhard, Die Stellung der Nerven beim künstlichen Diabetes. Beiträge zur Anatomie und Physiologie. IV. p. 1.

H. Sanders-Ezn, Vorarbeit für die Erforschung des Reflexmechanismus im Lendenmarke des Frosches. Sitzungsber. d. k. sächs. Gesellsch. d. W. 1867. Mai.

A. Herzen, On the moderating centres of the reflex function of the spinal cord. Archives of medicine. Vol. IV. No. 16. April 1867. p. 301. (S. d. Ber. 1864. p. 452.)

P. Bert, Note sur un signe certain de la mort prochaine chez les chiens, soumis à une hémorrhagie rapide. Notes d'anatomie et de physiologie comparées. 1. Sér. Paris. 1867.

L. Landois, Ueber den Einfluss der venösen Hyperämie des Gehirns und des verlängerten Marks auf die Herzbewegung nebst Bemerkungen über die fallsuchtartigen Anfälle. Centralblatt f. d. medicin. Wissensch. 1867. No. 10.

H. Nothnagel, Die vasomotorischen Nerven der Gehirngefässe. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. 1867. Bd. 40. p. 203.

L. Marowsky, Zur Frage über das Wesen der Epilepsie. Deutsches Archiv für klinische Medicin. III. p. 615.

Möllendorff, Ueber Hemikranie. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. Bd. 41. p. 385.

E. Salkowski, De centro Budgii ciliospinali. Dissert. Königsberg. 1867.

E. Salkowski, Ueber das Budge'sche Ciliospinal-Centrum. Zeitschr. für rationelle Medicin. Bd. 29. p. 167.

S. E. Loewenhardt, Fall von Compression des kleinen Gehirns, Schwindelanfälle, strauchelnder Gang, Epilepsie, Tod. Berliner klinische Wochenschrift. 1867. No. 39. 40.

B. W. Richardson, On the influence of extreme cold on nervous function. Medical times and gazette. 1867. May. p. 489. 517. 545. July. p. 57. Aug. p. 113.

B. W. Richardson, On the balance of nervous action. Medical times and gazette. 1867. Aug. p. 167. 221.

S. Weir Mitchell, On retrogressive motions in birds produced by the application of cold to the cervical spine, with remarks on the use of that agent as an aid in physiological investigations. American journal of the medical sciences. 1867. January. No. 105. p. 102.

W. Ogle, Aphasia and agraphia. St. George's hospital reports. Vol. II. 1867. London. p. 83.

J. Popham, On aphasia. The Dublin quarterly journal of medical science. 1867. Vol. 44. Aug. p. 1.

R. E. Scoresby-Jackson, Case of typhus fever followed by right hemiplegia and loss of intellectual language, both articulate and written (amnesic aphasia). Edinburgh medical journal. Vol. XII. P. II. p. 577.

R. E. Scoresby-Jackson, Case of aphasia with right hemiplegia. Lesion of a large portion of the left cerebral hemisphere, including the external or inferior left frontal convolution. Edinburgh medical journal. Vol. XII. P. II. p. 696.

Chrastina, Drei Fälle von Aphasie. Allgemeine medicinische Centralzeitung. 1867. No. 10.

Chrastina, Weitere Mittheilungen über Aphasie. Oesterreichische Zeitschrift für praktische Heilkunde. 1867. No. 23. 25.

J. P. Bramwell, Case of traumatic aphasia. British medical journal. 1867. II. p. 180.

H. Charlton Bastian, Case of red softening of the surface of the left hemisphere of the brain with sudden loss of speech and hemiplegia. British medical journal. 1867. II. p. 544.

J. W. Begbie and *W. R. Sanders*, Two cases of aphasia and right hemiplegia with dissections. Edinburgh medical journal. Vol. XII. P. 1. p. 122.

J. Fayrer, Aphasia and death resulting from softening in left anterior cerebral lobe and cerebellum etc. Edinburgh medical journal. Vol. XII. P. 1. p. 422.

Peacock, Cases of defect of speech with hemiplegia of the right side. Medical times and gazette. 1867. Oct. p. 459.

F. Bateman, On the localisation of the faculty of speech. British medical journal. 1867. II. p. 419.

J. H. Simpson, On a case of extensive lesion of the left posterior frontal convolution of the cerebrum without aphasia. Medical times and gazette. 1867. Dec. p. 670.

W. Ogle, The supposed seat of aphasia. Medical times and gazette. 1867. Dec. p. 706.

P. Bert, Note sur l'action élémentaire des anésthétiques. Notes d'anatomie et de physiologie comparées. 1. Sér. Paris. 1867.

E. Gay, Ueber die Vertheilungsart des Strychnins in dem centralen Nervensystem. Centralblatt f. d. medicin. Wissensch. 1867. No. 4.

A. J. Spence, On the mode of action of strychnia. Edinburgh medical journal. Vol. XII. P. 1. p. 44.

W. Leube, Untersuchungen über die Strychninwirkung und deren Paralysirung durch künstliche Respiration. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1867. p. 629.

J. Rosenthal, Sur un phénomène observé dans l'empoisonnement par la strychnine. Comptes rendus. 1867. I. p. 1142.

Eben Watson, On the physiological actions of the ordeal bean of Calabar and on its antagonism to tetanus and strychnia-poisoning. Edinburgh medical journal. 1867. Vol. XII. P. II. p. 999.

W. Baxt, Ueber die physiologische Wirkung einiger Opium-Alkaloide. Sitzungsber. d. k. Akad. zu Wien. Bd. 56. p. 189.

G. Pécholier et *C. Saintpierre*, Expériences sur les propriétés toxiques du Boundou, poison d'épreuves des Gatonnais. Journal de l'anatomie et de la physiologie. 1867. p. 96.

T. R. Fraser, A preleminary notice of the Akazga ordeal of West-Africa and of its active principle. Proceedings of the royal society of Edinburgh. VI. p. 159.

A. Voisin et *H. Liouville*, Recherches et expériences sur les propriétés physiologiques et thérapeutiques du curare. Journal de l'anatomie et de la physiologie. 1867. p. 113.

A. Voisin et *H. Liouville*, Sur quelques effets produits par l'emploi thérapeutique du curare chez l'homme. — Comptes rendus. 1867. I. p. 131.

B. W. Richardson, On the action of narcotising gases and vapours. Medical times and gazette. 1867. Nov. p. 559. Dec. p. 615. 693. (S. d. Orig.)

J. Rambosson, Influence spéciale des aliments sur le système nerveux. Comptes rendus. 1867. I. p. 720. (Subjective Beobachtungen über die Wirkungen von Kaffee und Wein.)

Fick und *Engelken* bestreiten, wie jüngst auch *Vulpian* (Ber. 1866. p. 404), dass die Elemente der Vorder- und Hinterstränge des Rückenmarks nicht für künstliche oder inadäquate Reizmittel reizbar seien, und meinen, dass was zunächst die Versuche von *van Deen* und die bestätigenden von *Guttmann* (Ber. 1866. p. 404) über elektrische Reizung der Vorderstränge betrifft, viel zu schwache Reize angewendet worden seien. Dass solche schwache elektrische Reize, die für die Nervenwurzeln schon wirksam waren, nicht wirkten bei Application auf Markfasern, finden *Fick* und *Engelken* darin begründet. dass im letztern Falle die Erregung Ganglienzellen passiren müsse und sich mehr vertheile; dasselbe gelte für mechanische Reizung, der schwache Reiz vermöge wohl die direct zu den Muskeln verlaufenden Wurzelfasern zu erregen, die Rückenmarksfasern erfordern stärkere Erregung.

Engelken applicirte bei Fröschen Inductionsströme an den Querschnitt des Rückenmarks in der Höhe des untern Endes der Rautengrube und sah geordnete Bewegungen der Hinterextremitäten eintreten, leichter wenn die Elektroden an den Querschnitt der Vorderstränge applicirt waren, als wenn an den der Hinterstränge, und diese Bewegungen traten bei gleich starken Strömen nicht mehr ein, wenn die Continuität des Rückenmarks unterhalb des gereizten Querschnitts unterbrochen war: dann waren die stärksten Ströme erforderlich, um (durch Stromschleifen) Wirkung zu erhalten.

Dasselbe Resultat wurde erhalten, wenn das Rückenmark nach Durchschneidung aller Wurzeln bis auf die für die hinteren Extremitäten ganz isolirt wurde. Endlich trug *Engelken* auch die Hinterstränge in einer Ausdehnung von 6—10 Mm. bis zu dem zu reizenden obern Ende ab, reizte die Vorderstränge und sah gleichfalls die geordneten Bewegungen der Hinterextremitäten eintreten, aber ausbleiben bei derselben Reizstärke, wenn die Continuität der Rückenmarkselemente unterhalb aufgehoben war.

Dieser Versuch wurde mit gleichem Erfolg auch beim Kaninchen angestellt. Bei Gelegenheit dieser Versuche gewann *Engelken* auch die Ueberzeugung von der Reizbarkeit der Elemente der Hinterstränge für mechanische Reizung, die zuletzt noch von *Sanders* ausdrücklich in Abrede gestellt wurde (Ber. 1865. p. 434).

Beobachtungen, welche *Bidder* (p. 24. 25) an den Nerven der Submaxillardrüse machte und welche oben schon notirt wurden, würden dahin zusammzufassen sein, dass die marklosen, gangliösen Nervenfasern (der Submaxillardrüse), ebenso

wie die Ganglienzellen (das Ganglion submaxillare) für sich nicht reizbar seien für inadäquate Reizmittel (Elektricität), sondern nur reizbar für einen durch doppeltcontourirte, markhaltige Fasern unter Vermittlung der Ganglienzellen zugeführten Impuls.

Eckhard machte analoge Wahrnehmungen bezüglich der zur Einleitung des künstlichen Diabetes wirksamen Nervenbahnen, die durch das unterste Cervicalganglion und die oberen Brustganglien zum Splanchnicus verlaufend oberhalb jener Ganglien und auch in diesen mittelst Schnitt wirksam gereizt werden können, nicht aber nach ihrem Austritt aus jenen Ganglien. (Vergl. oben.)

Untersuchungen über die von der Haut der hinteren Extremitäten aus im Lendenmark auszulösenden Reflexe stellte *Sanders-Ezn* bei nach Durchschneidung des Marks unter dem verlängerten Mark enthirnten Fröschen an, welche unter Fixirung des Rumpfes vertical aufgehängt waren, so dass die hinteren Extremitäten ganz frei herabhingen. Die Reizung geschah örtlich genau begrenzt durch Application kleiner mit Eisessig imprägnirter Papierstücke, und zunächst studirte der Verf. die Topographie der Reflexe, die Beziehung zwischen dem Ort der Reizung und der Art der darauf folgenden Bewegung.

Was die letztere betrifft, so unterscheidet *Sanders* nach den Ergebnissen seiner Versuche eine Anzahl verschiedener Bewegungstypen, Combinationen der Gelenkstellungen und der Folge der Bewegungen, welche durch Abbildungen erläutert sind. Im Allgemeinen lässt sich nun zwar angeben, von welchen Hautstellen aus diese verschiedenen, meistens, sofern verändernd auf den Reiz wirkend, den Charakter der Zweckmässigkeit tragenden Typen hervorzurufen sind, aber eine constante Beziehung zwischen den gereizten Hautstellen und jenen Bewegungen zeigte sich nicht, sofern namentlich von den Zehen aus ausser den ihnen mehr eigenthümlichen auch verschiedene andere in gemischter Weise veranlasst werden konnten, und auch bei anderen Hautstellen im Einzelnen sich zu zahlreiche Abweichungen von solcher Regel darboten. Es konnte von nahezu jeder Hautstelle mehr als ein Typus von Reflexen hervorgerufen werden, gewöhnlich gemischt auftretend. Bei dieser Verschiedenheit des Erfolgs der Reizung lag die Ursache nicht in nachweisbaren äusseren Momenten.

Die Bewegungen, wie sie unter des Verfs. Versuchsbedingungen ausgelöst wurden, waren beschränkter, als es die Gelenke ihrer anatomischen Einrichtung nach zugelassen haben würden, und gewisse Drehungsrichtungen und Combinationen von Drehungen in mehren Gelenken kamen niemals vor, eine

Beschränkung, welche der Verf. bemerkenswerth findet im Gegensatz zu den willkürlichen Bewegungen; doch beruhete das Fehlen gewisser Drehungsrichtungen vielleicht auch auf gleichzeitiger Wirkung antagonistischer Muskeln.

Die durch Abbildungen erläuterten Beziehungen der Bewegungen in den einzelnen Gelenken zu bestimmten Hautbezirken müssen im Original nachgesehen werden. Bewegungen in dem nicht gereizten Bein wurden von nur wenigen Hautstellen aus ausgelöst.

Als der Verf. die auf eine gewisse Reizung in der Regel sonst erfolgende Reflexbewegung dadurch unmöglich gemacht hatte, dass er die Ansätze der betreffenden Muskeln durchschnitt, konnte — und dies genügt bei der auch sonst vorhandenen Unbestimmtheit des Erfolgs — der Fall eintreten, dass gar keine Bewegung der Gliedmaasse erfolgte, während die nähere Untersuchung der in ihrer Wirksamkeit auf die Gelenke gelähmten Muskeln dann ergab, dass dieselben sich wie sonst contrahirten.

Eine Prüfung der Frage, ob unter den vom Lendenmarke entspringenden motorischen Fasern solche seien, welche reflectorisch nicht erregt werden können, ergab, dass dem nicht so ist, dass kein Nerv oder Muskel dem Einflusse einer reflectorischen Erregung entzogen ist, und es kann auch die durch reflectorische Erregung bewirkte Grösse der Bewegung dasselbe Maximum erreichen, wie bei directer elektrischer Reizung der betreffenden motorischen Fasern, so dass nicht etwa Veranlassung zu der Annahme von zweierlei motorischen Fasern vorliegt. Ebenso überzeugte sich *Sanders*, dass auch von jeder Hautstelle aus und durch jede sensible Nervenfaser (7. 8. und 9. Wurzel) Reflexe ausgelöst werden können, womit die im vorj. Ber. p. 406 notirte Angabe *Beresin*'s widerlegt wird. Aber die verschiedenen Hautregionen besitzen in dieser Beziehung, wie bekannt, ungleiches Maass der Empfindlichkeit, worüber nähere Angaben p. 23 des Orig. sich finden.

Was den Ort der Reflexcentra für die hintere Extremität betrifft, so konnte *Sanders* das Mark in der Höhe der sechsten sensiblen Wurzel auch bis herab auf das obere Viertel des Abstandes von der siebenten Wurzel durchschneiden, ohne die überhaupt beobachteten Reflexe aufzuheben; ein Schnitt nahe unterhalb der siebenten Wurzel aber hob alle Reflexe auf. Bei Durchschneidungen von unten herauf zeigte sich, dass die durch den siebenten Nerven vermittelten Reflexe noch ungestört blieben, wenn bis auf die Hälfte des Abstandes zwischen siebenter und achter Wurzel abgetragen war, und einige Male sah der Verf.

sogar noch Reflexe, wenn nur die die Eintrittsstelle des siebenten Nerven unmittelbar umgebende Partie erhalten war. Ueber die Reihenfolge, in welcher die reflectorischen Bewegungen der verschiedenen Gelenke verschwinden bei Durchschneidungen des Marks von oben herunter vergl. d. Orig. p. 25. 26. —

Hinsichtlich der Art der reflectorisch wirksamen Erregung der Hautnerven bemerkte der Verf., dass meistens die chemische Reizung noch sehr wirksam war, wenn die mechanische wirkungslos geworden war, jene auch die Reflexe weiter in Intensität und Extensität zu steigern vermochte, als letztere, dafür aber auch länger dauernde Erschöpfung hinterliess. Auf chemische Erregung erfolgten meistens tetanische Reflexcontractionen, auf mechanische nur selten, meist einzelne wiederholte Zuckungen. Bei Fortwirken der Reizung, wie es bei chemischer Reizung immer der Fall ist, treten periodisch unterbrochene Reflexbewegungen ein, Wiederholungen derselben Bewegung, die um so rascher erfolgten, je grösser die Reizbarkeit, und welche, wie der Verf. am Schluss seiner Abhandlung nachzuweisen sucht, darauf beruhen, dass die durch die Reizung ausgelösten Kräfte sich immer erst soweit summiren müssen, dass sie die vorhandenen Leitungswiderstände überwinden können.

Salkowski fand bei mit Morphium narkotisirten Kaninchen, denen das Mark in der Gegend von *Budge*'s Centrum ciliospinale freigelegt worden war, bei Durchschneidung der Wurzeln des siebenten und achten Halsnerven und der beiden oberen Brustnerven mit nachfolgender Durchschneidung des Sympathicus die Angaben *Budge*'s bestätigt, dass nämlich mit diesen Wurzeln sowohl die Gefässnerven des Ohrs, als auch die pupillenerweiternden Fasern aus dem Rückenmarke in die Bahn des Halssympathicus austreten. Aber der Ursprung dieser Fasern liegt nach den weiteren Versuchen des Verfs. oberhalb der von *Budge* angegebenen Gegend, wahrscheinlich in der Medulla oblongata, denn *S.* sah die Lähmung der Gefässnerven des Ohrs bei Durchschneidungen des Halsmarks bis hinauf über dem Atlas, und Reizung daselbst bewirkte Contraction der Ohrgefässe; die Durchschneidungen des Halsmarks bis oberhalb des Atlas bewirkten zugleich Verengerung der Pupille, und zwar einseitig und auf derselben Seite, wenn das Mark nur halb durchschnitten war; auch erfolgte Erweiterung der Pupille bei Reizungen des Marks oberhalb des *Budge*'schen Centrums, nicht mehr, wenn dann unterhalb der gereizten Stelle das Mark durchschnitten wurde. Da bei den mit Curare

vergifteten Kaninchen dann, wenn die künstliche Respiration sistirt wurde, Erweiterung der Pupille eintrat, beruhend auf Reizung des Centrums der pupillenerweiternden Fasern durch das Erstickungsblut, so erkannte *Salkowski* die Lage dieses Centrums oberhalb des Atlas auch daran, dass jene Pupillenerweiterung einseitig ausblieb, wenn das Halsmark bis hinauf zwischen Atlas und Hinterhaupt halbseitig durchschnitten war.

Bei Hunden sind nach *Bert*'s Beobachtungen Krämpfe der Extremitäten (Reizung des Rückenmarks) ein sicheres Zeichen des lethalen Maasses der durch rasche Blutentziehung bewirkten Anämie.

Nach den Beobachtungen *Landois*' kann nicht nur Anämie der Medulla oblongata nach *Kussmaul* und *Tenner*, sondern auch venöse Hyperämie daselbst fallsuchtartige Anfälle erzeugen, und der Verf. erinnert, dass bei Epileptikern die hintere Hälfte der Medulla oblongata von der vierten Hirnhöhle an hyperämisch gefunden sei. Da die Medulla oblongata das Centrum aller vasomotorischen Nerven, auch derjenigen für die eigenen Gefässe sei, so könne reflectorisch von der Peripherie aus sowohl Gefässverengerung als auch Gefässerweiterung (mit Rücksicht auf die im vorj. Ber. p. 427 notirten Beobachtungen *Lovén*'s) in der Medulla oblongata zu Stande kommen, epileptische Anfälle bei peripherischen Reizungszuständen. *Nothnagel* stellte seine unten berichteten Versuche über die reflectorisch einzuleitende Contraction der Gefässe der Pia mater, denen gleich die Hirngefässe sich verhalten werden, wesentlich mit Rücksicht auf die durch Anämie des Gehirns bedingte, und häufig reflectorisch eingeleitete Epilepsie, Eklampsie an, versuchte auch auf solche Weise einen epileptischen Anfall zu erzeugen, was jedoch nicht gelang. Als aber zuerst eine beträchtliche Blutentziehung gemacht worden war, und dann die wirksame (s. unten) Reizung des N. cruralis vorgenommen wurde, traten allerdings Krämpfe ein, die aufhörten nach Beendigung der Reizung. *Marowsky* berichtet einen Fall, in welchem, sofern aus dem Verhalten der äusseren Gefässe des Kopfes auf das gleiche der inneren zu schliessen ist, sichtbarlich ein epileptischer Anfall durch reflectorisch eingeleiteten Krampf der Gehirnarterien veranlasst wurde.

Das Gegentheil von der durch *du Bois* (Ber. 1860. p. 588) beschriebenen Hemikranie, der von ihm sogenannten Hemicrania sympathicotonica, beruhend auf Tetanus der Gefässe der leidenden Kopfhälfte, Tetanus des Hals-Sympathicus, einhergehend mit Pupillenerweiterung (vergl. darüber auch *Eulenburg* und *Landois* in Wiener medicinische Wochenschrift 1867.

No. 87. p. 1383), beschreibt *Möllendorff*, die auf Erschlaffung der Hirnarterien beruhende Hemikranie, einhergehend mit Pupillenverengerung, Gefässerweiterung (namentlich auch ophthalmoskopisch zu constatiren), welche temporär aufhört, wenn die Carotis communis der leidenden Seite comprimirt wird.

In dem von *Loewenhardt* berichteten Falle von wahrscheinlich in Folge eines Sturzes bedingter Einzwängung des kleinen Hirns in dem nach innen verdickten Hinterhauptsbein wurde Jahrelang eine eigenthümliche Aengstlichkeit und Unsicherheit beim Stehen und Gehen, Neigung zum Straucheln, Schwindel beobachtet, ohne dass Zeichen von Lähmung in der Executive vorhanden waren oder empfunden wurden. Der Verf. schliesst sich unter Erörterung der verschiedenen Ansichten über die Bedeutung des Cerebellum der Ansicht an, dass dasselbe Centrum des Muskelgefühls sei.

Sehr merkwürdige Beobachtungen theilten *Richardson* und *Mitchell* unabhängig von einander mit über die Wirkungen der starken Wärmeentziehung durch rasche Verdampfung flüchtiger Stoffe (s. oben) auf die Centralorgane des Nervensystems und einzelner Theile: es können dadurch dieselben Erscheinungen, wie durch Exstirpation der Theile, hervorgerufen werden, bei Wiedererwärmung aber alle Theile, bis auf das Respirationscentrum, ihre Functionen ungestört wieder übernehmen.

Bei Fröschen sahen *Mitchell* und *Richardson* in Folge von Gefrieren des Gehirns dieselben Erscheinungen eintreten, wie nach Enthirnung oder Köpfung. Wurde dann eine Partie des Rückenmarks der Wärmeentziehung unterworfen, so trat zuerst Erregung, Krämpfe ein (vergl. oben), dann aber Lähmung und es konnte auch der Tod erfolgen. Von dem Gefrieren des Gehirns, so wie auch von dem Gefrieren des Marks konnte sich der Frosch beim Aufthauen vollständig erholen. Mittelst Rhigolen (s. oben) brachte *Richardson* einen Frosch durch Gefrieren des Hirns und Rückenmarks auf ein Mal sofort zum völligen Scheintode, aber bei Wiedererwärmung belebte er sich alsbald wieder, und *R.* meint, dass die Zeitdauer dieses Scheintodes ganz gleichgültig für die Möglichkeit des Wiedererwachens sei: dieser Versuch sei Herbeiführung künstlichen Winterschlafs.

Richardson und *Mitchell* bringen auch bei jungen Warmblütern mit dünnen Schädelknochen, bei Vögeln, ohne vorhergehende Präparation Theile des Gehirns mit ihrem Verfahren zum Gefrieren. Das grosse Gehirn konnte für lange Zeit gefroren gehalten werden, es trat, nachdem ein kurzes Reizstadium voraufgegangen, tiefer Sopor und allgemeine Anästhesie

ein und in niederer Temperatur, zwischen — 1 bis — 2 ⁰ und + 7 ⁰ C. erfolgte dann langsames, ruhiges Erwachen; in höherer Temperatur aber traten mit dem Erwachen Erregung, Krämpfe ein. Es gelang *Richardson*, bei niederer Lufttemperatur eine Taube 7 Stunden lang mit gefrorenem Grosshirn zu erhalten, nach dem langsamen Erwachen befand sich das Thier vollkommen wohl. Der Versuch konnte beliebig oft mit demselben Thier wiederholt werden, wenn nur immer Sorge getragen wurde, dass das Erwachen langsam erfolgte, in niederer Temperatur, und dass das Gefrieren sich nicht auf die Medulla oblongata heraberstreckte, da dann sofort der Tod erfolgte.

Während des Torpors des Grosshirns durch Gefrieren zeigte das Rückenmark sowohl bei Fröschen, als auch noch ausgesprochner bei Kaninchen erhöhete Erregbarkeit, so dass die leisesten Reizungen Reflexkrämpfe bewirkten.

Wie schon bemerkt, leitete *Richardson* das Gefrieren des Grosshirns ohne Eröffnung des Schädels ein; dann aber konnte das Grosshirn auch exstirpirt werden. Wenn das Gefrieren die Corpp. striata erreichte, sah *Mitchell* die heftigen Vorwärtsbewegungen, die *Magendie* bei Exstirpation derselben beobachtete, *Richardson* sah bei Tauben Aehnliches. Wurde die Wärmeentziehung auf das Kleinhirn gerichtet, was schwer ohne zugleich die Medulla oblongata zu afficiren, geschehen konnte, so trat bei Tauben Flügelschlag und Rückwärtsbewegung in bestimmten Paroxysmen ein. Bei Kaninchen traten keine Rückwärtsbewegungen ein; Stupor und Krämpfe wurden bemerkt, *Mitchell* sah offenbaren Mangel an Coordination der Bewegungen. *Richardson* hebt hervor, dass beim Versuch, das Kleinhirn gefrieren zu lassen, dem Lähmungsstadium, wie sonst, ein Reizstadium vorausgehe, in welchem Vorwärtsbewegung auftrete, und dasselbe zeige sich in dem während der Erholung eintretenden Reizstadium (s. oben); während der Lähmung des Kleinhirns resultire die Rückwärtsbewegung aus dem Ueberwiegen des Einflusses der Vorderhirnganglien (die alte Lehre von *Magendie*, worüber weitere Ausführungen *Richardson*'s im Orig.: On the balance etc. a. a. O. zu vergleichen sind). So sei auch zuweilen während der auf die Corpp. striata sich erstreckenden Wärmeentziehung ein der Lähmung voraufgehendes Reizstadium mit Rückwärtsbewegung, so wie ein der Erholung angehörendes Reizstadium mit demselben Bewegungsstreben verbunden, zu beobachten. Bei Tauben sahen *Mitchell* und *Richardson* auch bei Richtung der Wärmeentziehung auf das Halsmark Rückwärtsbewegung.

Erstreckte sich das Gefrieren auf die Medulla oblongata, so traten Respirationsstörungen und der Tod durch Asphyxie ein. Bei Kaninchen ging der Lähmung der Athembewegungen auch wiederum Reizung mit heftiger, rapider Respiration vorauf.

Dass *Richardson* von vorstehenden Beobachtungen Anwendung auf den Winterschlaf macht, wurde schon erwähnt, und er fordert die Untersuchung der besonderen Momente, welche bedingen, dass die Wärmeentziehung auf die Centralorgane gewisser Thiere, eben der Winterschläfer, besonders leicht wirkt. Auch auf den gewöhnlichen Schlaf dehnt *Richardson* seine Ueberlegungen und Schlussfolgerungen aus, da er denselben aber doch nicht auf eine das Gehirn treffende Entziehung freier Wärme zurückführen kann, und daher den Schlaf als einen Zustand bezeichnet, in welchem sich im Gehirn die verausgabten Bewegungsursachen („caloric") wieder ansammeln, welche auch durch Abkühlung entzogen werden können, so handelt es sich doch im Grunde nur um eine zu keiner reellen weitern Aufklärung führende Umschreibung, bezüglich deren auf das Original a. a. O. p. 113 verwiesen wird.

Von wachsender Bedeutung für die Physiologie des Gehirns werden die Beobachtungen über die cerebrale Aphasie, Störung des geistigen Sprachvermögens, Verlust des Wort-Gedächtnisses und des Wort-Gebrauchs zum Sprechen und zum Schreiben ohne Störung des Bewusstseins, der Intelligenz und der Wahrnehmung der Sprachzeichen. Nachdem zuerst von *Bouillaud* (1825) als „Sitz" des geistigen Sprachvermögens die Stirnlappen des Grosshirns bezeichnet worden waren, leitete, wie *Ogle* hervorhebt, der ältere *Dax* 1836 zuerst aus Beobachtungen über Aphasie in Verbindung mit Hemiplegie der rechten Körperseite eine Beziehung der linken Hemisphäre allein zu der Sprache ab, eine Behauptung, die längere Zeit unbeachtet blieb, von dem jüngern *Dax* aufrecht erhalten und dahin weiter ausgeführt wurde, dass es eine bestimmte Partie des Stirnlappens der linken Seite allein, nämlich die an die Fissura Sylvii grenzende sei, deren Erkrankung Aphasie bedinge. Im Jahre 1861 wurde *Broca* bei Gelegenheit einer Discussion über Hirnfunctionen in der anthropologischen Gesellschaft in Paris veranlasst, seine Aufmerksamkeit auf die Fälle von cerebralem Sprachverlust ohne sonstige geistige Störungen zu richten; noch schärfer als *Dax* bezeichnete er als Sitz des geistigen Sprachvermögens das hintere Drittel der untern Frontalwindung, und seit dieser Zeit ist die Frage mit grosser Lebhaftigkeit ventilirt worden. Das Jahr, von welchem hier berichtet wird,

brachte eine besonders reiche Literatur über die Aphasie, und immer mehr scheint sich sowohl zunächst die von *Dax* behauptete Beziehung der linken Hemisphäre zur Sprache, als auch die specielle Localisation von *Broca* zu bewahrheiten.

Nach Abscheidung derjenigen Störung der Sprache, welche *Leyden* (vorj. Ber. p. 409) als Anarthrie bezeichnete, die Aphasia „a vitio instrumentorum loquendi", bleibt die durch Verletzungen oder Erkrankungen des Grosshirns bedingte eigentliche Aphasie (*Trousseau*) übrig. Diese zerfällt in zwei Arten, welche *Scoresby-Jackson* und *Popham* als „amnesic" oder „lethological aphasia" und „aneural" oder „ataxic aphasia" unterscheiden, *Ogle* als „amnemonic" und „atactic aphasia" bezeichnet. Die amnemonische Aphasie ist der Verlust oder die Einschränkung des Wortgedächtnisses, genauer der Erinnerung des Begriffszeichens für die Sprache: der auszudrückende Begriff ist da, das Wort dafür wird nicht gefunden, wird mit anderen meist irgend eine Begriffsähnlichkeit, Begriffsverwandtschaft oder auch nur Klangähnlichkeit darbietenden Wörtern verwechselt, wobei nur Substantiva für Substantiva, Verba für Verba u. s. w. verkehrt gebraucht werden, das Auszudrückende wird wohl zu umschreiben gesucht, und auf Vorsagen wird das fehlende Wort erkannt und ausgesprochen. Bei der ataktischen Aphasie weiss der Kranke nicht, wie er es zu machen hat, um dass etwa im Gedächtniss vorhandene oder vorgesagte Wort zu sagen; die Sprache ist ganz aufgehoben oder auf einige einfache Wörter beschränkt, deren unpassendes Auftreten beim Bestreben sich auszudrücken mit Unwillen wahrgenommen wird, wenn nicht zugleich auch extensive amnemonische Aphasie besteht. Diese ataktische Aphasie bezeichnet *Ogle* speciell als die von *Broca* gemeinte. Dieselbe kann nach *Ogle* ohne Beschädigung des Wortgedächtnisses vorkommen, sehr häufig sind aber beide mit einander verbunden; es kann im Verlauf der Erkrankung die eine Art von Aphasie zu der andern hinzutreten, und *Ogle* meint, dass zwar auf zwei betreffende Centra im Gehirn, die aber nahe benachbart sind, zu schliessen sei. Diese beiden Centra zusammen bilden das „Centralorgan der articulirten Sprache" (speech).

Ausser den hörbaren Begriffszeichen bedienen wir uns sichtbarer Zeichen, vor Allem der schriftlichen Zeichen. Hier können dieselben Störungen, wie beim Ausdruck durch hörbare Zeichen eintreten, ausser der Störung in der Executive eine zweifache Art von „Agraphia", der Verlust des Gedächtnisses für diese Zeichen und der Verlust des Vermögens, die

im Gedächtniss vorhandenen Zeichen durch die an sich unversehrte Executive zur Ausführung zu bringen. *Ogle* statuirt auch für diese Vermögen, deren Verlust die Agraphie ist, zwei Centra in unmittelbarer Nähe jener beiden beim Audruck durch die Sprache betheiligten und fasst diese sämmtlichen Centra für den Ausdruck von Begriffen in hörbaren oder sichtbaren Zeichen zusammen als „Centralorgan der Sprache“ (language).

Ogle berichtet von einem Falle, in welchem Aphasie bestand neben dem Vermögen sich schriftlich auszudrücken, also ohne Agraphie, und ein derartiger Fall findet sich auch unter den von *Chrastina* erzählten. In einem andern der Fälle *Ogle*'s bestand zwar Aphasie und Agraphie neben einander, aber in sehr verschiedenem Grade. Gewöhnlich kommen beide zusammen vor. So war es auch in dem von *Bramwell* mitgetheilten Falle, welchen der Kranke nach der Besserung selbst erzählte: bei vollem Bewusstsein konnte er für die Begriffe weder die Worte noch die Schriftzeichen finden, aber auffallender und bemerkenswerther Weise verstand er auch die geschriebenen Zeichen nicht, er konnte nicht lesen, also das vorgemachte Schriftzeichen nicht wiedererkennen, während er das Vorgesprochene verstand und begriff und sich vorlesen lassen konnte.

Was nun die Oertlichkeit der die Aphasie und Agraphie bedingenden Erkrankung (äussere Verletzung, Erweichung, Thrombose der Gefässe, u. s. w.) betrifft, so ist zunächst kein einziger der mitgetheilten Fälle im Widerspruch zu dem Theile des Satzes von *Dax* und *Broca*, wornach das geistige Sprachvermögen in der linken Hemisphäre localisirt ist, und zahlreiche Fälle bestätigen positiv diese Beziehung. In allen denjenigen Fällen nämlich, in denen die Section gemacht wurde, betraf die Erkrankung allein die linke Hemisphäre, und in allen übrigen Fällen, die nicht zur Section kamen, bis auf einen (Popham), war die Aphasie verbunden mit Hemiplegie der rechten Körperhälfte.

Was die nähere Localisirung des Sprachcentrums in die von *Broca* bezeichnete Partie der Hirnwindungen des linken Stirnlappens, nämlich in das hintere Drittel der untern Frontalwindung, also die Partie der letztern, mit welcher dieselbe sich an den Gyrus centralis anterior vor der Rolando'schen Spalte anschliesst, so wird auch dieser Satz durch eine Reihe von Fällen bestätigt, während andere Fälle für eine nahe benachbarte Partie, nämlich für den Insellappen in der Sylvischen Spalte geltend gemacht werden, so dass die weniger bestimmt

gehaltene Localisirung von *Dax* durch die meisten Fälle bestätigt wird.

In den 25 Fällen, von denen *Ogle* berichtet, war immer theils nach der zugleich bestehenden Hemiplegie zu schliessen, theils nach dem Ergebniss der Section die linke Hemisphäre erkrankt, meistens diese allein, und in vier der secirten Fälle war die von *Broca* bezeichnete Partie wenn auch nicht ausschliesslich, so doch vornehmlich der Sitz der Verletzung, während andere Sectionen nicht im Widerspruch mit diesem Befunde aussagten. In dem einen der Fälle *Popham*'s war die rechte Hemisphäre gesund, die linke war an der von *Broca* bezeichneten Stelle erweicht, zeigte aber auch noch eine nach dem Corpus striatum zu sich erstreckende Verletzung. Ebenso war in *Bastian*'s Falle die rechte Hemisphäre ganz normal, die linke an verschiedenen Stellen in den Windungen erweicht, und unter den erweichten Stellen befand sich als besonders ergriffene die untere Frontalwindung. *Scoresby-Jackson*'s zweiter Fall bot Erkrankung der linken Hemisphäre dar, vorzugsweise genau der von *Broca* bezeichneten Partie, ausserdem aber auch bedeutende Erkrankung des Insellappens, welchen *Sanders* und *Begbie* nach ihren Beobachtungen eher, als die *Broca*'sche Partie, als Sitz des Sprachorgans bezeichnen möchten. Dafür sprechen auch mehre von *Meinert* untersuchte, von *Chrastina* mitgetheilte Fälle. *Fayrer*'s Fall kann für die Localisirung in den der Fossa Sylvii benachbarten Windungen im Allgemeinen — wie in allen Fällen linkerseits — geltend gemacht werden, und damit ist auch der Fall von *Bramwell* in so fern in Uebereinstimmung, als die Aphasie und Agraphie durch einen Schlag auf die linke Schläfengegend veranlasst wurde. *Peacock*'s Fälle sind ohne Section, vollständige Aphasie oder Störungen der Sprache waren mit Hemiplegie der rechten Seite verbunden, und der eine Fall wurde neben einem Falle von linksseitiger Hemiplegie ohne alle Störung der Sprache beobachtet.

Bateman mahnt zur Vorsicht dem genauern Localisirungsbestreben nach *Dax* und *Broca* gegenüber, indem er von drei Fällen von Aphasie berichtet, in denen allerdings die krankhafte Beschaffenheit des Gehirns die linke Hemisphäre betraf, aber ohne dass die Stirnwindungen bei genauer Untersuchung eine Abnormität darboten: dies beweist natürlich nicht gegen *Broca*, da es zwischen dem an *Broca*'s Stelle vorausgesetzten Centrum und dem verlängerten Mark auch Hirnpartien geben muss, deren Lähmung (ataktische) Aphasie bedingt. *Simpson*

dagegen meinte einen direct gegen *Broca* zeugenden Fall zu berichten, in welchem keine Störung der Sprache bestanden hatte, während die untere oder hintere Frontalwindung eine grosse von einem frühern apoplektischen Erguss herrührende Depression zeigte: aber diese (ihrer Lage nach genau bezeichnete) Verletzung betraf das vordere Ende der untern Frontalwindung, und *Ogle* hob hervor, wie grade dieser Fall in so fern für den *Broca*'schen Satz spreche, weil er zeige, dass es eben auf eine ganz bestimmte Partie des Stirnlappens ankomme, auf das hintere Drittel der untern Frontalwindung, welcher Theil in *Simpson*'s Falle ganz gesund war. Es können, wie *Ogle* bemerkt und mit einem ausgezeichneten Falle belegt, ausgedehnte Erkrankungen an der Oberfläche der linken Hemisphäre bestehen, ohne dass die Sprache leidet, sobald nur *Broca*'s Partie unversehrt ist, wie es in dem Beispiel der Fall war. Noch, fügt *Ogle* hinzu, ist kein Fall bekannt, in welchem das hintere Drittel der untern Frontalwindung linkerseits erkrankt gefunden wäre ohne Störung der Sprache (ohne dass *Ogle* damit etwa der Möglichkeit, die Erkrankung auch einmal rechterseits zu finden, vorgreifen will, s. unten).

Einzelne Fälle, in denen Aphasie mit Hemiplegie der linken Körperseite verbunden war, hat früher *Bright* unter vielen Fällen beobachtet, *Trousseau* hat, wie *Ogle* bemerkt, während er gegen *Broca* und *Dax* kämpfte, auf 125 Fälle von Aphasie mit rechtsseitiger Lähmung 10 mit linksseitiger Lähmung gesammelt, während kein grosser Unterschied im Vorkommen der beiderseitigen Hemiplegien besteht. *Popham* beobachtete unter neun Fällen von Hemiplegie der linken Seite einen, der mit Aphasie verbunden war. Hier, wie in den meisten der älteren Fälle, wurde keine Section gemacht, und deshalb kommen sie gar nicht weiter in Betracht. Somit bleiben Fälle von Aphasie bei anscheinend unverletzter linker Hemisphäre immerhin, wie *Ogle* hervorhebt, Seltenheiten, und gegenüber der weitaus überwiegenden, die Regel feststellenden Zahl der entgegengesetzten Fälle kann in Frage kommen, ob die Section genau genug gemacht war, und sich nicht eine Verletzung linkerseits der Beobachtung entzog, wie es in einem Falle von *Ogle* nahezu geschah, wenn nicht mit besonderer Absicht sorgfältig gesucht worden wäre; ferner ob etwa Kreuzung der Leitungsbahnen im grossen Gehirn stattfindet, und die Verletzung in der rechten Hemisphäre etwa doch auf das Centrum in der linken zurückwirkte. Endlich giebt *Ogle* die Möglichkeit zu, dass ausnahmsweise das Sprachcentrum in der rechten Hemisphäre gelegen ist.

Ogle ist nämlich geneigt, mit *Moxon* (Med. chir. review 1866 April) anzunehmen, dass ursprünglich die beiden Hemisphären des Grosshirns beim Menschen functionell symmetrisch angelegt sind, dass aber während der Ausbildung, während des Erlernens nur das eine der beiden symmetrisch rechts und links angelegten Sprachcentra erzogen, ausgebildet werde, im Allgemeinen vergleichbar der vorzugsweisen Ausbildung der Bewegungen des einen Arms, der einen Hand, und so wie es vorkomme, dass statt des rechten der linke Arm vorzugsweise benutzt und ausgebildet wird, so könne es auch vorkommen, dass statt des in der Regel ausgebildeten linken Sprachcentrums das rechte ausgebildet worden sei. Das Vorhandensein des andern brachliegenden Centrums möge es bedingen, dass selten bei Aphasie das Sprachvermögen ganz vollständig vernichtet sei, und dass nach lange bestandener Aphasie ein allmähliches Wiedererlangen des Sprachvermögens, nämlich durch Ausbildung des früher unbenutzten Centrums, vorkommen könne, wenn nicht Heilung und Herstellung des verletzten zum Grunde liegt.

Dass nun in der Regel das linke Sprachcentrum allein oder vorwiegend ausgebildet wird, möchte *Ogle* ebenso wie *Leyden* (vorj. Ber. p. 409) in demselben Umstande begründet finden, welcher nach *Gratiolet* wahrscheinlich die frühzeitigere Entwicklung der Windungen des Vorderlappens auf der linken Seite gegenüber denen der rechten Seite bedingt, nämlich in dem für stärkere Blutzufuhr zum Gehirn günstiger beschaffenen Ursprung resp. Richtung der linken Carotis gegenüber der rechten, also in der frühern Reife oder morphologischen Ausbildung der linken Hemisphäre. In demselben Moment möchte *Ogle* auch das Ueberwiegen im Gebrauch der von der linken Hemisphäre aus dirigirten rechten Hand begründet sehen. Die Ausnahmen von beiden Regeln könnten vielleicht auf Arterien-Varietäten beruhen. Hier würde also von besonderm Interesse der Sectionsbefund bei Aphasie eines linkshandigen Menschen sein können.

Gay fand das Strychnin nach Vergiftungen in der grauen Substanz des Rückenmarks, verlängerten Marks und der Brücke abgelagert, aber nicht in den übrigen Hirntheilen und nicht in der weissen Substanz. Im Verhältniss zur Masse war der Strychningehalt des verlängerten Marks am grössten.

Spence erörtert an bei Fröschen angestellten Versuchen die Wirkung des Strychnins, beweist, dass es die Ganglienzellen

des Rückenmarks sind, auf welche sich die Wirkung richtet, zunächst deren Erregbarkeit erhöhend, dann erschöpfend, und dass es sich dabei wahrscheinlich um eine specifische directe Wirkung des Giftes auf die Zellen handelt.

Leube und *Rosenthal* fanden, dass für Kaninchen auf 500 Grms. Körpergewicht 1 Milligrm. Strychnin in 0,2 % Lösung vom Magen aus einverleibt hinreicht, einen mässigen Krampf, 1,2 Milligr. den Tod zu bewirken, während Vögel im Allgemeinen grade die doppelte Dosis auf 500 Grms. für gleiche Wirkung verlangen, Hühner aber auf dasselbe Gewicht 10 Milligrms. ohne alle Wirkung ertragen und erst mit 24 Milligrms. tödtlich vergiftet werden. Unter den Säugern zeigt das Meerschweinchen eine besondere Resistenz, dasselbe ertrug das Fünffache der für Kaninchen wirksamen Dosis Strychnin. Die Gewöhnung war, wie bei anderen Giften, so auch für das Strychnin sehr einflussreich.

Leube und *Rosenthal* sahen bei Kaninchen die Wirkung des vom Magen aus einverleibten Strychnins durch Unterhaltung einer Apnoe bedingenden künstlichen Respiration hintangehalten werden und nach Aufhören der künstlichen Athmung zum Ausbruch kommen, durch längere Fortsetzung der künstichen Athmung aber auch ganz beseitigt werden, so dass die Thiere auf diese Weise von der Wirkung einer tödtlichen Dosis gerettet werden konnten. *Leube* erinnert an die Versuche *Richter*'s und hebt hervor, dass ihm die künstliche Athmung allein genügte und er nicht, wie *Richter*, Curare zur Beseitigung der Krämpfe anzuwenden brauchte. Dazu ist zu bemerken, dass *Richter* das Strychnin subcutan einverleibte und die künstliche Athmung nicht bis zur Herstellung der Apnoe trieb. Dass das Curare allein, ohne künstliche Athmung, auch wirksam sein kann gegen Strychnin, geht aus dem im Ber. 1864. p. 407 notirten Falle hervor.

Mit Rücksicht auf die das Rückenmark lähmende Wirkung des Calabargiftes (vergl. über dessen Wirkungen unten unter den Herzgiften) versuchte *Watson* dasselbe als Gegengift bei Strychninvergiftung bei Thieren anzuwenden, und die mitgetheilten Versuche rechtfertigen allerdings die Voraussetzung, sofern es in einem derselben gelang, die tödtliche Wirkung des Strychnins zu verhindern; meistens aber war die Wirkung des Calabargiftes nicht stark und rasch genug, um in dem Kampfe mit der Strychninwirkung nicht zu unterliegen. Wegen der directen herzlähmenden Wirkung des Calabargiftes dürfte indessen das Curare doch bei weitem vorzuziehen sein, wenn es sich darum handelt, der Strychninwirkung entgegen-

zutreten; *Watson* macht offenbar grade mit Unrecht gegen dasselbe die Schnelligkeit und Stärke seiner Wirkung geltend. Uebrigens theilt *Watson* zwei Fälle mit von traumatischem Tetanus, in welchen von ihm, und einen dritten, in welchem von *A. Campbell* das Calabargift mit Erfolg angewendet wurde, sofern nämlich *W.* nicht bezweifelt, dass die Genesung unter der sich stark geltend machenden lähmenden Wirkung des Giftes erfolgte.

In einem in der Union médicale 1867. No. 28 erwähnten Falle sah man die Wirkung einer Strychninvergiftung durch Tabakinfus aufgehoben werden.

Baxt sah bei Fröschen, die mit Strychnin oder dem nach des Verfs. Wahrnehmungen ähnlich wirkenden Thebain vergiftet waren, auf Beibringung von Papaverin vor Eintritt des Tetanus diesen entweder ganz verhindert oder sehr abgekürzt werden; entsprechend verminderten sich auch bis zum Aufhören die bereits zum Ausbruch gekommenen Wirkungen jener beiden Gifte auf Injection von Papaverin.

Pécholier und *Saintpierre* so wie *Fraser* gaben Nachrichten von einer in Afrika Akazga (Ikaja, Boundou, Quai) genannten Giftpflanze, welche in einem grossen District an der Westküste nördlich und südlich vom Aequator wie die Calabarbohne gebraucht wird; das im Allgemeinen wie ein pflanzliches Alkaloid sich verhaltende Gift ist in der Rinde der Stengel enthalten und soll nach *Fraser* den Namen Akazgia tragen. Das alkoholische und wässrige Extract der Akazga, so wie das Gift selbst wirken sehr ähnlich der Brechnuss. *Pécholier* und *Saintpierre* theilten Versuche an Kaninchen, am Hund und an Fröschen mit. Bei Kaninchen trat Beschleunigung des Pulses und der Athmung ein, gesteigerte Reflexthätigkeit, Krämpfe, wovon sich die Thiere aber erholen konnten. Nach dem Tode trat sogleich Muskelstarre ein, während das Herz noch pulsirte. Frösche mit sehr kleinen Giftdosen vergiftet starben ohne Krämpfe, nach grösseren Dosen traten Krämpfe ein, dann Lähmung, und das Herz schlug nach dem Tode noch.

Voisin und *Liouville* fügten den im vorj. Ber. p. 375. 376 notirten Angaben über die Wirkungen des Curare beim Menschen noch hinzu, dass nach Einverleibung kleinerer Dosen, 0,05—0,09 Grm., Schwäche des Gesichts, Schwere des obern Augenlids, nach grösseren Dosen bis zu 0,135 Grm. ausserdem Pupillenerweiterung, binoculares Doppelsehen, Schläfrigkeit eintreten. —

Thebain bewirkt nach *Baxt*'s Versuchen bei Fröschen zuerst, nach Vorübergehen einer Aufregung, Coma für einige Minuten,

dann aber dieselben Erscheinungen, wie Strychnin. Bei Kaninchen und Meerschweinchen erfolgte auf Thebainvergiftung ebenfalls Tetanus.

Durch Papaverin sah *Baxt* Frösche so wie Säugethiere für lange Zeit in Schlaf versinken. Porphyroscin in kleiner Dosis versetzte Frösche gleichfalls in Schlaf, nach dem Erwachen bestand aber Aufregung; in grösserer Dosis wirkte es ähnlich dem Thebain.

Bewegungen.

Kreislauf. Herz. Blutgefässe. Lymphherzen.

F. Aronheim, Ueber den Einfluss der Salze auf die Strömungsgeschwindigkeit des Blutes. Medicin.-chemische Untersuchungen von *Hoppe-Seyler*. 2. Heft. p. 265.

H. Jacobson, Die Blutbewegung in den Venen. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1867. p. 224. (S. den vorj. Ber. p. 412. 429.)

A. F. Schummer, Vergleichende Prüfung der Pulswellenzeichner von *C. Ludwig* und *A. Fick*. Dissert. Dorpat. 1867.

F. C. Donders, Onderzoek van den cardiograaf. Nederlandsch Archief voor Genees- en Natuurkunde. III. p. 71.

J. Burdon Sanderson, The handbook of the sphygmograph. London. 1867.

Baker, A new form of sphygmograph. British medical journal 1867. I. p. 604.

B. W. Foster, On a new method of increasing the pressure of the artery in the use of the sphygmograph. Journal of anatomy and physiology. 2. series. No. I. Nov. 1867. p. 62.

Ch. Ozanam, Les battements du coeur et du pouls reproduits par la photographie. Comptes rendus. 1867. II. p. 314.

A. Diesterweg, Ueber die Anwendung der Wellenlehre auf die Lehre vom kleinen Kreislauf und über die Unterschiede der Blutbewegung in beiden Kreislaufhälften. Berliner klinische Wochenschrift. 1867. No. 35—38.

M. Perls, Zur Entscheidung der Frage ob die Mündungen der Artt. coronariae cordis durch die Semilunarklappen verschlossen werden. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. Bd. 39. p. 188.

O. Lannelongue, Circulation veineuse des parois auriculaires du coeur. Gazette médicale. 1867. No. 47. p. 726.

C. Friedländer, Zur Physiologie des Froschherzens. Centralblatt für die med. Wissenschaften. 1867. No. 26.

C. Friedländer, Ueber die nervösen Centralorgane des Froschherzens. Untersuchungen aus dem physiolog. Laborat. zu Würzburg. II. Leipzig. 1867. p. 159.

S. L. Schenk, Zur Physiologie des embryonalen Herzens. Sitzungsber. d. k. Akad. zu Wien. Bd. 56. 2. p. 111.

E. Cyon, De l'influence de l'acide carbonique et de l'oxygène sur le coeur. Comptes rendus. 1867. I. p. 1049.

Fasce Luigi e Abbate Vincenzo, Ricerche sperimentali sui nervi del cuore nelle tartarughe marine (Chelonia caouanna). Giornale di scienze naturali ed economiche. Palermo. 1867. III. p. 161.

J. N. Czermak, Noch ein Wort über die mechanische Vagusreizung beim Menschen. Jenaische Zeitschrift für Medicin und Naturwissenschaft. III. p. 455.

C. Eckhard, Mittheilung einiger die Herzbewegung betreffender Thatsachen. Beiträge zur Anatomie und Physiologie. IV. p. 33.

M. Duval, Relation succincte d'expériences physiologiques faites à l'école de médecine navale de Brest sur des suppliciés. Gazette hebdomadaire. 1867. p. 725.

A. von Bezold, Untersuchungen über die Herz- und Gefässnerven der Säugethiere. Untersuchungen aus dem physiol. Laboratorium in Würzburg. II. Leipzig. 1867. (Eine Reihe von Untersuchungen unter Mitwirkung von *Stezinsky*, *Bever*, *Breymann*, *Dreschfeld*, *Gscheidlen*.)

A. von Bezold, Untersuchungen über die Innervation des Herzens und der Gefässe. Centralblatt für d. med. Wissensch. 1867. No. 23.

C. Bever, Beiträge zur Lehre von den Herz- und Gefässnerven. Würzburger medicinische Zeitschrift. VII. p. 215.

M. und *E. Cyon*, Ueber die Innervation des Herzens vom Rückenmark aus. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1867. p. 389.

M. et *E. Cyon*, Sur l'innervation du coeur. Comptes rendus. 1867. I. p. 670.

L. Traube, Ein Paar Bemerkungen zur Lehre vom excitomotorischen Herznervensystem. Berliner klinische Wochenschrift. 1866. No. 51.

L. Landois, Die neueren Untersuchungen über den Einfluss des Nervensystems auf die Herzthätigkeit. Wiener medicinische Wochenschrift. 1867. No. 19. (Resumé).

P. Mantegazza, Der Schmerz in Beziehung zur Wärmeerzeugung und zu den Herzbewegungen experimentell geprüft. Aus der (nicht zugängigen) Gazzetta lomb. 1866. Uebersetzt von *Theile* in *Schmidt's* Jahrbb. 1867. Bd. 133. p. 153, worauf wir verweisen.

W. Pokrowsky, Ueber das Wesen der Kohlenoxydvergiftung. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1866. p. 59.

J. Bernstein, Zur Innervation des Herzens. Centralblatt für d. medicin. Wissensch. 1867. No. 1.

L. Landois, Ueber den Einfluss der venösen Hyperämie des Gehirns und des verlängerten Marks auf die Herzbewegung nebst Bemerkungen u. s. w. Centralblatt für d. medicin. Wissensch. 1867. No. 10.

F. Vogt, Lähmung der vasomotorischen Unterleibsnerven nach Rückenmarksverletzung. Würzburger medicin. Zeitschrift. VII. p. 248.

Asp, Beobachtungen über Gefässnerven. Berichte der k. sächs. Gesellsch. d. W. zu Leipzig. 1867. p. 135.

C. Stelling, Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss des Nervus depressor auf die Herzthätigkeit und den Blutdruck. Dissert. Dorpat. 1867.

H. Nothnagel, Die vasomotorischen Nerven der Gehirngefässe. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. 1867. Bd. 40. p. 203.

H. Nothnagel, Zur Lehre von den vasomotorischen Neurosen. Deutsches Archiv für klinische Medicin. II. p. 173.

E. Goujon, Méningite céphalo rhachidienne consécutive à la section des filets cervicaux du grand sympathique. Journal de l'anatomie et de la physiologie. 1867. p. 106.

A. Eulenburg und *L. Landois*, Die vasomotorischen Neurosen (Angio-Neurosen). Wiener medicinische Wochenschrift. 1867. No. 64.

P. J. Prompt, Recherches sur les variations physiologiques de la fréquence du pouls. Archives générales de médicine. 1867. T. X. p. 385. 557.

A. Terné van der Heul, De invloed der respiratie-phasen op den duur der hartsperioden. Nederlandsch Archief voor Genees- en Natuurkunde. III. p. 137.

P. Dupuy, Rapports généraux des mécanismes circulatoire et respiratoire. Gazette médicale. 1867. No. 11. p. 162. No. 14. p. 212.

B. W. Richardson, On the balance of the respirating and circulating mechanisms in relation to disease. Medical times and gazette. 1867. Febr. p. 110.

J. Burdon Sanderson, On the influence exerted by the movements of respiration on the circulation of the blood. British medical journal. 1867. I. p. 411. Proceedings of the royal society of London. Vol. 15. p. 391.

J. Burdon Sanderson, Lecture on the characters of the arterial pulse. British medical journal. 1867. II. p. 19. 39. 194.

R. Payne Cotton, Notes and observations upon a case of unusually rapid action of the heart. British medical journal. 1867. I. p. 629.

T. Watson, On a case of unusually rapid action of the heart. British medical journal. 1867. I. p. 753.

J. Edmunds, Unusually rapid action of the heart. British medical journal. 1867. I. p. 721. II. p. 97.

R. L. Bowles, Unusually rapid action of the heart. British medical journal. 1867. II. p. 53.

E. Divers, The causes of the events in arterial pulsation. British medical journal. 1867. II. p. 96.

H. R., The causes of the events in arterial pulsation. British medical journal. 1867. II. p. 96.

N. Suslowa, Beiträge zur Physiologie der Lymphherzen. Centralblatt für d. medicin. Wissensch. 1867. No. 53.

A. von Bezold und *F. Bloebaum*, Ueber die physiologischen Wirkungen des schwefelsauren Atropins. Untersuchungen aus dem physiologischen Laborat. zu Würzburg. I. Leipzig. 1867. p. 1.

W. Ogle, On the comparative immunity of rabbits to the poisonous action of atropine. Medical times and gazette. 1867. May. p. 466.

Eben Watson, On the physiological actions of the ordeal bean of Calabar etc. Edinburgh medical journal. XII. P. II. p. 999.

T. R. Fraser, On the physiological action of the Calabar bean. Journal of anatomy and physiology. II. 1867. May. p. 323. Proceedings of the royal society of Edinburgh. VI. p. 51.

M. Vintschgau, Ueber die Wirkung des Physostigmins auf die Amphibien. Sitzungsberichte d. k. Akad. d. W. zu Wien. 55. II. 1867. Januar.

A. von Bezold und *E. Götz*, Ueber einige physiologische Wirkungen des Calabar-Giftes. Centralblatt für d. medicin. Wissensch. 1867. No. 16.

C. Arnstein und *P. Sustschinsky*, Ueber die Wirkung des Calabargiftes auf die hemmenden und beschleunigenden Herznerven. Centralblatt für d. medicin. Wissensch. 1867. No. 40.

L. Hirt, Veratrinum quam habeat vim in circulationem et nervos motorios. Dissert. Breslau. 1867.

A. von Bezold und *L. Hirt*, Ueber die physiologischen Wirkungen des essigsauren Veratrins. Untersuchungen aus dem physiol. Laborat. in Würzburg. I. 1867. p. 73.

L. Hirt, Ueber den Einfluss des Veratrins auf Circulation und Respiration Wiener medicin. Wochenschrift. 1867. No. 28. 29.

J. L. Prévost, Recherches expérimentales rélatives à l'action de la vératrine. Gazette médicale. 1867. No. 5. 8. 10. 11.

P. Guttmann, Bemerkungen über die physiologische Wirkung des Veratrin. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1866. p. 494.

W. Marmé, Ueber Convallamarin, ein neues Herzgift. Gött. Nachrichten. 1867. p. 160.

W. Preyer, Die Ursache der Giftigkeit des Cyankalium und der Blausäure. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. Bd. 40. p. 125.

A. Eulenburg und *P. Guttmann*, Ueber die physiologische Wirkung des Bromkalium. Centralblatt für medicin. Wissensch. 1867. No. 22.

E. Hitzig, Zur Physiologie der Wirkung des Kalium bromatum. Berliner klinische Wochenschrift. 1867. No. 19.

J. V. Laborde, Sur l'action physiologique du bromure de potassium. Compt. rendus. 1867. II. p. 80.

Bewegung des Darms und der Drüsenausführungsgänge.

Moura, L'acte de déglutition, son mécanisme. Paris. 1867.

Moura, Mémoire sur l'acte de la déglutition. Journal de l'anatomie et de la physiologie. 1867. p. 157. 259.

J. Wyllie, Observations on the physiology of the larynx. Edinburgh medical journal Vol. XII. I. 1866. p. 214.

M. Schiff, Ueber die active Theilnahme des Magens am Mechanismus des Erbrechens. Untersuchungen zur Naturlehre. X. p. 353.

F. A. Kehrer, Ueber angebliche reflectorische Beziehungen des N. vagus zur Harnblase. Zeitschr. für rationelle Medicin. Bd. 29. p. 144.

H. Wallney, Quaestiones de vesicae urinariae elasticitate. Dissert. Greifswald. 1866. (Konnte nicht mehr erlangt werden.)

F. A. Kehrer, Beiträge zur vergleichenden und experimentellen Geburtskunde. 2. Heft. Giessen. 1867.

J. M. Duncan, On a lower limit to the power exerted in the function of parturition. Proceedings of the royal society of Edinburgh. VI. p. 163.

C. Eckhard, Zur Lehre von dem Bau und der Erection des Penis. Beiträge zur Anatomie und Physiologie. IV. p. 69.

Respirationsbewegungen.

Cleland, On the Hutchinsonian theory of the action of the intercostal muscles. Journal of anatomy and physiology. II. 1867. May. p. 209.

M. Duval, Relation succincte d'expériences physiologiques faites à l'école de médecine navale de Brest sur des suppliciés. Gazette hebdomadaire. 1867. p. 725.

J. Wyllie, Observations on the physiology of the larynx. Edinburgh medical journal. XII. I. 1866. p. 214.

F. Riegel, Ueber die Athembewegungen des gesunden und kranken Menschen. Würzburger medicin. Zeitschrift. VII. p. 321.

A. Terné van der Heul, De invloed der respiratie-phasen etc. a. a. O.

H. Sanders-Ezn, Der respiratorische Gasaustausch u. s. w. a. a. O.

L. Traube, Ueber das Wesen und die Ursache der Erstickungserscheinungen am Respirationsapparate. Berlin. 1867.

P. Hering, Einige Untersuchungen über die Zusammensetzung der Blutgase während der Apnoe. Dissert. Dorpat. 1867.

P. Guttmann, Ein Beitrag zur Physiologie und Pathologie der Respiration. Archiv für patholog. Anat. u. Physiol. Bd. 39. p. 115.

Stimme. Sprache.

J. Wyllie, Observations on the physiology of the larynx. a. a. O. (Versuche nach Art der früheren von *J. Müller*, am todten Kehlkopf, die wir im Auszug nicht geben können.)

A. Terné van der Heul, De invloed etc. a. a. O.

S. T. A. Salter, The teeth as passive organs of speech. Guy's hospital reports. Vol. XII. p. 26. (Muss im Original nachgesehen werden.)

H. Landois, Die Ton- und Stimmapparate der Insecten in anatomisch-physiologischer und akustischer Beziehung. Zeitschr. für wissensch. Zool. XVII. p. 105.

Locomotion u. a. Bewegungen.

Duchenne, Physiologie des mouvements démontrée à l'aide de l'expérimentation électrique et l'observation clinique. Paris. 1867.

W. Koster, De drukking der lucht op het heupgevricht. Nederlandsch Archief voor Genees-en Natuurkunde. III. p. 21.

H. Meyer, Die Mechanik des Sitzens mit besonderer Rücksicht auf die Schulbankfrage. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. Bd. 38. p. 15.

P. Bert, Notes diverses sur la locomotion chez plusieurs espèces animales. Notes d'anatomie et de physiologie comparées. Paris. 1867. (Bemerkungen über das Gehen des Menschen und verschiedener Säugethiere, den Flug der Vögel, die Locomotion der Fische, Insecten u. A.)

A. Fick, Untersuchungen über Muskelarbeit. Basel. 1867.

W. Koster, De draaiing van het hoofd in de articulatio atlantico-occipitalis. Nederl. Archief. III. p. 27. (S. im Orig.)

Kreislauf. Herz. Blutgefässe. Lymphherzen.

Mit Rücksicht auf die Schrumpfung, welche die Blutkörper durch Vermischen des Blutes mit neutralen Alkalisalzen erleiden, wodurch sie mehr die Beschaffenheit von suspendirten festen Körpern erlangen und ausserdem rauh werden, erwartete *Aronheim* eine Verminderung der Strömungsgeschwindigkeit des Blutes auf Zusatz neutraler Alkalisalze. Nachdem

der Verf. sich überzeugt hatte, dass die Geschwindigkeit, mit welcher eine Ovariencystenflüssigkeit durch Glasröhren ausfloss, durch Zusatz von Kochsalzlösung bei gleicher Temperatur nicht vermindert wurde, prüfte er in derselben Weise defibrinirtes Blut und beobachtete eine Verminderung der Durchflussgeschwindigkeit auf Zusatz von 5% gesättigten Lösungen von Kochsalz, Chlorkalium, Salpeter, schwefelsaurem Kali, von denen die Chloralkalien am stärksten wirkten. Als 20procentige Lösungen in dem Verhältniss von 5% zugemischt wurden, zeigte sich die Wirkung mit Kali- und Natronsalpeter, mit Jodkalium, Chlorkalium und Chlornatrium, am stärksten mit letzterem; mit Chlorammonium aber trat Beschleunigung statt Verlangsamung ein; erst bei einem stärkeren Zusatz wirkte auch dies Salz verlangsamend. Auffallender Weise beobachtete *Aronheim* nun aber bei stärkerem Zusatz von Kochsalz zu dem Blut ohne Wasserzusatz Beschleunigung statt Verlangsamung: bei Zusatz von 3% Kochsalz in Substanz floss das Blut schneller, als reines Blut, bei 2% Zusatz war kaum ein Unterschied, bei 1% bedeutende Verlangsamung. Der Verf. meint, bei dem beschleunigend wirkenden stärkeren Zusatz des Kochsalzes komme die Verkleinerung der Blutkörper in Betracht und dies Moment überwiege dann die anderen entgegengesetzt wirkenden Momente.

Der Verf. will den grössern Widerstand, den die Blutkörper nach Einverleibung neutraler Alkalisalze dem Blutstrom leisten, bei Beurtheilung der Erscheinungen im Leben berücksichtigt wissen, einige darauf bezügliche Versuche sind im Original nachzusehen. *Hoppe-Seyler* bemerkte, dass sich die Versuchsresultate *Aronheim*'s nicht ohne Weiteres auf die Vorgänge im Organismus übertragen lassen.

Bemerkungen über Anwendung des Quecksilbermanometers zur Messung des Blutdrucks und seiner Schwankungen, Zählung der Pulse und mögliche Fehler dabei s. in der Abhandlung von *Asp* p. 143—145.

Schummer verglich die von einem Quecksilbermanometer und von *Fick*'s Federmanometer registrirten, von Hunden und Kälbern gewonnenen Blutdruckcurven. In den meisten Versuchen wurden beide Manometer zugleich durch eine gablig auslaufende Canüle mit derselben Arterie in Verbindung gesetzt. Die bei normaler Herzbewegung, bei durch Vagusreizung verlangsamter und bei nach Vaguslähmung beschleunigter Herzbewegung vorgenommenen Vergleichungen bestätigen im Allgemeinen durchaus die von *Fick* und *Tachau* (Ber. 1864. p. 485. 486) bei in anderer Weise veranlassten Druckschwan-

kungen verschiedener Frequenz gewonnenen Resultate. Ein gegebenes Quecksilbermanometer verzeichnet Druckschwankungen von bestimmter Grösse und Frequenz richtig, anders beschaffene unrichtig: so fand *Schummer* bei normaler Pulsfrequenz (80—90) und mittlerer Energie des Herzens seiner Thiere nur unbedeutende Unterschiede zwischen den Angaben beider Manometer bezüglich der Form und Grösse der Pulswellen, doch wurde auch das Zeitverhältniss von Systole und Diastole ungleich angegeben, entstellt durch das Quecksilber. (Wie die in Betracht kommenden Verhältnisse des angewendeten Quecksilbermanometers waren, Masse, Weite des Rohrs, ist nicht angegeben.) Bei beschleunigtem Herzschlage zeichnete das Quecksilbermanometer verhältnissmässig zu kleine Wellen, wie es *Fick* und *Tachau* auch fanden, und zu grosse bei verminderter Pulsfrequenz, wobei auch noch der Verlauf der Schwankung entstellt, ein Verharren auf dem Maximum nicht angedeutet wurde. Bei erheblichen Druckschwankungen durch Unregelmässigkeiten der Respiration gab das Quecksilbermanometer nur die Respirationsschwankungen an und zwar in übertriebener Weise. Das Federmanometer gab unter allen Umständen treuere Bilder von den Druckschwankungen, obwohl die Dehnbarkeit der Feder mit steigender Spannung abnimmt. Mit Bezug auf die Verwendung des Federmanometers zur Messung der absoluten Druckwerthe ist die Beobachtung von Wichtigkeit, dass die Feder durch die Anspannung während des Gebrauchs an Elasticität verliert, so dass von Zeit zu Zeit erneuete Graduirung nach dem Quecksilbermanometer nothwendig ist.

Donders prüfte die Leistungsfähigkeit der cardiographischen Vorrichtung, deren sich *Chauveau*, *Buisson*, *Marey* bedienten, wobei die zu verzeichnenden Bewegungen durch eine gespannte Membran entweder auf die in einem Schlauch enthaltene Luft oder auf Wasser und dadurch auf eine andere mit einem aufgesetzten Zeichenhebel versehene gespannte Membran wirken. *Donders* liess die in verschiedener Weise in dem Apparat erzeugten Druckschwankungen gleichzeitig mit der dieselben veranlassenden Bewegung über einander autographiren und fand, dass plötzlich erfolgende Druckschwankungen durch Eigenschwingungen in sehr hohem Grade entstellt, weniger plötzliche Schwankungen dagegen je nach Umständen ziemlich genau verzeichnet werden. (*Donders* empfiehlt den Apparat zur Verzeichnung der Athembewegungen, wozu ihn *van der Heul* in Anwendung brachte, s. unten.) Von sehr grossem Einfluss war die Grösse der Reibung des Zeichenhebels und

die Spannung im Apparat resp. der Membran, so zwar, dass, wie es nicht anders zu erwarten war und wie das Analoge ja für alle derartige, deshalb bedenkliche Apparate gilt, streng genommen jede nach Schnelligkeit, Grösse der Excursionen, kurz nach allen charakterisirenden Momenten besondere Folge von Bewegungen eine besondere Adaptation der mechanischen Bedingungen des Instruments, oder was dasselbe ist, ein besonderes Instrument erfordert, bei dessen Anwendung die Fehler oder die Entstellung in der Uebertragung ein Minimum sind. So erwies sich auch die Füllung des Uebertragungsapparates mit Wasser geeigneter für langsame Perioden, als die Füllung mit Luft, und für rasche Perioden sollen sich die Angaben eines mit Luft gefüllten und eines mit Wasser gefüllten Apparats ergänzen, indem der letztere zwar kleine Schwankungen anzeigte, aber viel Eigenschwingungen einmischte, der erstere das Eine nicht that, dafür aber auch das Andere unterliess.

Baker beschrieb eine vereinfachte Modification von *Marey*'s Sphygmograph; das Wesentlichste (abgesehen von der Einführung einer den Papierstreifen abwickelnden Trommel) ist, dass an die Stelle des auf die Arterie wirkenden Federdrucks der leicht veränderliche Druck eines Laufgewichts tritt. Eine andere, auf genaue Regulirung dieses Druckes gerichtete Modification erörtert *Foster*.

Ozanam lässt durch den Herzschlag oder durch den Arterienpuls eine aufgesetzte durch Kautschukmembran getragene Quecksilbersäule in Schwingungen versetzen und photographirt dieselben vergrössert auf einem vorübergeführten Papier.

Auf die von zum Theil seltsamen Prämissen ausgehenden Deductionen *Diesterweg*'s über die Mechanik des Körper- und Lungenkreislaufs kann nicht näher eingegangen werden. Der Verf. glaubt zu beweisen, dass die Respirationsbewegungen zur Unterhaltung des Kreislaufs weit mehr leisten (nämlich das Doppelte) als das Herz, dass darin sogar die Hauptleistung der Respiration bestehe, und die Ventilation der Lunge nur eine untergeordnete Nebenwirkung sei.

Der oben citirten Mittheilung von *Perls*, von dessen Versuchen schon im vorj. Ber. p. 414 Notiz gegeben wurde, ist noch die Erklärung zu entnehmen davon, wie der Verschluss der Coronararterien zu Stande kommt, wenn in der Aorta keine Spannung herrscht (*v. Wittich*'s Versuch), sofern *Perls* in Uebereinstimmung mit den Beobachtungen *Rüdinger*'s die Aortenklappen dabei wirkungslos fand (s. im vorj. Bericht a. a. O.). Der schräge Verlauf des Anfangs der Coronar-

arterien bedingt es nach *Perls*, dass bei Spannung der Aorta der Länge nach sich die vordere und hintere Wand der Coronararterie aneinanderlegen, und so wird es geschehen, wenn Flüssigkeit vom Ventrikel in die Aorta getrieben wird, ohne dass ein Widerstand entgegensteht, während bei Vorhandensein eines solchen, also im Leben, die Mündung der Arterie offen gehalten sein wird, besonders leicht wegen der geringen Stärke des von der äussern Wand der Kranzarterie gebildeten Theiles der Aortenwand.

v. Bezold war der Meinung, *Perls* habe für die „Selbststeuerung“ plaidirt und in dem schiefen Durchtritt der Coronararterie das wesentliche Moment zum Zustandekommen derselben aufgewiesen. *v. Bezold* will ein weiteres und namentlich beim Kaninchen zur Selbststeuerung wirksames Moment darin erkennen, dass die sofort nach ihrem Ursprung unter die Ventrikelmusculatur sich begebende Coronaria magna durch die Contraction dieser Muskeln zugeklemmt werde (p. 307. 308).

Lannelongue verwerthet eine Compression der kleineren Ventrikelarterien bei der Systole der Ventrikel dahin, dass die Vorhofsarterien dann als Collateralbahnen mehr Blut empfangen, so dass die Wände der beiden Herzabtheilungen alternirend ihren Hauptzufluss erhalten sollen, während der Verf. die Venenstämme in der Wand des rechten Vorhofs so angelegt findet, dass sie bei der Systole des Vorhofs verkürzt und erweitert werden, ihr Inhalt also gleichsam ausgepumpt werden soll.

In allen solchen kleinen, selbst mikroskopisch kleinen Stücken des Froschherzens, welche, nicht der untern Hälfte des Ventrikels angehörend, in einer Lösung von 9 Theilen 0,8 — 0,9 % Kochsalzlösung und 1 Theil Eierweiss längere Zeit Contractionen vollführten, konnte *Friedländer* auch Ganglienzellen nachweisen. Leichtere mechanische Reizung regte diese Bewegungen wieder an, wenn sie aufgehört hatten, ebenso elektrische Reizung; bei Erwärmung auf 25 — 35° C. wurden die Bewegungen ebenfalls lebhafter.

An einzelnen Stücken glaubt der Verf. auf elektrische Reizung auch hemmende Wirkung beobachtet zu haben.

Im Anschluss an diese Beobachtungen erörtert *Friedländer* die Ursachen der Herzbewegung und speciell die bekannten *Stannius*'schen Versuche und die verschiedenen denselben gegebenen Deutungen. Der Verf. meint, die Erscheinungen bei diesen Versuchen finden eine befriedigende Erklärung in einer zwischen den Ansichten von *Eckhard*, *v. Bezold* und *Heidenhain* vermittelnden, in der Annahme nämlich, dass der Schnitt

resp. die Ligatur einerseits trennend wirke und den Vorhöfen und dem Ventrikel eine gewisse Summe erregender Momente entziehe, anderseits erregend auf die an der betreffenden Stelle gelegenen Hemmungsorgane wirke. Vergl. d. Bericht 1858. p. 557. 558. 559., 1860. p. 521. 522., 1862. p. 470., 1864. p. 470., 1866. p. 421.

Schenk fand 1 % Kochsalzlösung, 2 % Borsäurelösung und neutral reagirendes Jodserum geeignet, um darin die Wirkung verschiedener Temperaturen auf die Contractionen des Herzens von 3tägigen Hühnerembryonen zu prüfen. Wenn das herauspräparirte Herz zuerst aufgehört hatte zu schlagen, so begannen langsame Contractionen bei Erwärmung auf 28° C., die bei 30—34° ihre normale Frequenz erlangten und sich dabei lange halten konnten, bei 36° schneller erfolgten, bei 40 bis 41° aber aufhörten, um, wenn die Temperatur nicht höher gekommen war, bei 32° wieder zu beginnen; beim Sinken bis auf 23° stand dann das Herz still. Diese Versuche liessen sich mehre Male an einem Herzen wiederholen. War aber das Herz bis auf 45° erwärmt worden, so begannen die Pulsationen bei 32° dann nicht wieder. Abkühlung auf 8° vernichtete die Fähigkeit, sich bei 32° wieder zu contrahiren, nicht ganz. Die kleinen Stücke des zerzupften Embryonalherzens zeigten dasselbe Verhalten, wie das ganze Herz.

Schenk betrachtet die Contractionen des Herzens im 3 Tage alten Hühnerembryo als durch von nervösen Gebilden ganz unabhängige „Protoplasmacontractionen" bedingt, so fern nämlich in dem noch ganz zelligen Herzen keine künftige Ganglienzellen und Nervenfasern von künftigen Muskelfasern zu unterscheiden sind. (Dies ist, wie bekannt, auch eins der früher für die selbstständige Muskelreizbarkeit vorgebrachten Argumente, welches jedoch aus naheliegendem Grunde als nicht stichhaltig bezeichnet ist.)

Auf Grund der unten notirten Beobachtungen über die Wirkung der Erwärmung auf die Lymphherzen schliesst *Eckhard*, dass die durch Erwärmung des Blutherzens erzeugte Beschleunigung des Herzschlages (vgl. d. vorj. Ber. p. 417 u. f.) wesentlich Wirkung der Wärme auf den nervösen Centralapparat in diesem Herzen sei, weil eine rhythmisch sich zusammenziehende Muskelsubstanz, für sich allein erwärmt, von einem unveränderlichen Centralorgan aus innervirt, keine wesentliche Abänderung des einmal bestehenden Rhythmus erleiden könne. Auch der durch Erwärmung des Blutherzens zu erzeugende Stillstand kommt viel zu schnell zu Stande, als dass derselbe, mit Rücksicht auf die Beobachtungen an den

Lymphherzen, nicht als Wirkung auf nervöse Apparate zu deuten wäre; dem entsprechend kann auf diesen Stillstand des Blutherzens wiederholt der Wiederbeginn der Thätigkeit bei Abkühlung folgen, was nach Wirkung der Wärme auf die Muskelsubstanz nicht möglich ist. Auch ist das durch Wärme zum Stillstande gebrachte Herz empfänglich für Reize, nicht aber die durch längere Wirkung der Wärme zum Stillstande gebrachten Lymphherzen.

Das Herz von Cancer Pagurus verhielt sich bezüglich dieser Gesichtspunkte wie das Blutherz des Frosches, so also, dass auf nervöse Centralorgane innerhalb desselben zu schliessen ist. Die Bewegungsursachen des Herzens von Krebsen scheinen, nach dem Ergebniss von Theilungen desselben zu urtheilen, ausschliesslich in dem hinteren Theile desselben zu liegen; es gelang *Eckhard* aber bisher noch nicht, Ganglien daselbst aufzufinden. Schwächere Inductionsströme, besonders am hintern Theile des Krebsherzens applicirt, bewirkten Beschleunigung der Pulsationen, stärkere Inductionsströme, besonders am vordern Theile applicirt, Tetanus.

Den Einfluss der Kohlensäure und des Sauerstoffs auf das Froschherz unter Ausschluss der extracardialen Herznerven prüfte *E. Cyon*, indem er bei dem im vorj. Ber. p. 417 notirten Versuchsverfahren das zur Füllung des Röhrenzirkels angewendete Kaninchenblutserum entweder mit Kohlensäure oder mit Sauerstoff sättigte. Das mit Kohlensäure gesättigte Serum brachte das Herz zum Stillstand in Diastole, Sauerstoffhaltiges Serum stellte die Pulsationen wieder her, anfangs langsame, mit grosser Amplitüde. Während des Kohlensäurestillstandes konnten durch Reizungen Contractionen ausgelöst werden.

Der Verf. schliesst, dass der Stillstand auf Vagusreizung beruhet, und zur Prüfung dieses Schlusses füllte er das Herz mit Kohlensäure-haltigem Serum, welches reichlich Curare enthielt, um die Vagusenden zu lähmen; es erfolgte kein Stillstand, aber die Contractionen wurden sehr schwach und oft peristaltisch; sobald die Kohlensäure durch Sauerstoff verdrängt wurde, fing das Herz wieder an regelmässig zu schlagen. Wurde das Herz mit Stickstoff-haltigem Serum gefüllt und auch äusserlich mit Stickstoff umgeben, so stand es nach einigen schwachen Contractionen still, woraus *C.* schliesst, dass der Sauerstoffmangel jene Schwäche und Unregelmässigkeit der Contractionen bei Füllung mit Kohlensäure- und Curare-haltigem Blute bedingt. In Uebereinstimmung mit *L. Hermann* schliesst *Cyon*, dass die Gegenwart des Sauer-

stoffs nicht unbedingt nöthig sei, damit das Herz sich contrahire, aber damit die Contractionen regelmässig und zur Leistung der Arbeit des Pumpens erfolgen, müsse der Sauerstoff die motorischen Ganglien des Herzens erregen.

Fasce und *Abbate* sahen bei Chelonia Cauana auf Reizung der Vagi stets nur entweder Verlangsamung der Herzbewegung oder diastolischen Stillstand eintreten, auch bei den schwächsten Reizungen, die die Verff. appliciren konnten, keine Beschleunigung; doch wollen die Verff. sich noch nicht ganz bestimmt hierüber äussern, weil der Eine von ihnen, *Fasce*, bei einem Hunde und bei einem Kaninchen die Angabe von *Schiff* und *Moleschott* bestätigt fand, Beschleunigung der Herzbewegung auf sehr schwache mechanische Vagusreizung. Der längere Stillstand des Herzens unter der Vagusreizung wurde von einzelnen seltenen Contractionen unterbrochen, und directe mechanische Reizung des Herzens während des Stillstandes löste jedes Mal eine Systole aus. Nach Aufhören der Vagusreizung verharrte das Herz noch eine längere unbestimmte, von der Stärke und Dauer der vorangegangenen Reizung unabhängige Zeit in diastolischem Stillstande.

Die Durchschneidung der Vagi war bei der Schildkröte ganz ohne Einfluss auf den Rhythmus der Herzbewegung und auf den arteriellen Blutdruck, abgesehen davon, dass die mit der Durchschneidung verbundene Reizung einen kurzen Stillstand veranlasste, worauf aber das Herz wie vorher weiterschlug. Dieses Fehlen der Beschleunigung des Herzschlages in Folge der Vaguslähmung bei dem Reptil würde in Uebereinstimmung sein mit dem Verhalten der Amphibien, Frosch, für welchen jedoch das Ausbleiben der Pulsbeschleunigung nach Vagusdurchschneidung nicht allgemein anerkannt wird, in neuerer Zeit bestritten wurde (vergl. den Bericht 1865. p. 459).

Auch auf Reizung der Halssympathici sahen *Fasce* und *Abbate* bei Chelonia keine Beschleunigung des Herzschlages eintreten, vielmehr Verlangsamung und bei stärkerer Reizung auch vorübergehenden Stillstand. Die Durchschneidung dieser Nerven war gleichfalls ohne Einfluss auf den Rhythmus der Herzbewegung.

Czermak schützte seine im Ber. 1865. p. 472 notirte Beobachtung, bezogen auf mechanische Vagusreizung beim Menschen, gegen einen von *Eckhard* angedeuteten Zweifel, ob nicht Störungen der Circulation in den Halsgefässen bei den Erscheinungen im Spiele seien: einerseits war der nothwendige Druck an ganz bestimmter Stelle mit darunter liegendem

Knötchen zu gering, anderseits brachten absichtliche Blutgefässcompressionen an anderen Stellen des Halses Nichts von jenen Erscheinungen zu Wege.

Eckhard sah bei frischen Exemplaren von Cancer Pagurus, deren Herz 25 bis 35 Mal in der Minute bei niederer Zimmertemperatur (nicht langsamer) schlug, auf elektrische Reizung der vom Hirnganglion nach dem Schlunde und zu den Seiten desselben hinziehenden Nerven Herzstillstand in Erweiterung eintreten, das Analogon zu dem Herzstillstand auf Vagusreizung bei Wirbelthieren.

Duval sah an dem Herzen eines Enthaupteten, nachdem die spontanen Bewegungen aufgehört hatten, und nachdem auch die zuerst zur Wiederbelebung der Bewegungen wirksame Application galvanischer Reizung auf das Herz selbst nicht mehr wirkte, auf elektrische Reizung des Halsmarks Contractionen des rechten Vorhofs und schwache Bewegungen der Ventrikel eintreten.

Wie bekannt wollte *v. Bezold* schon bei seinen ersten Untersuchungen über die Innervation des Herzens zwei Gruppen von excitirenden Herznerven unterscheiden, die eine im Halssympathicus herablaufend, die andere, die spinalen Beschleunigungsnerven, im Halsmark verlaufend; und auch nachdem dann durch die Versuche von *Ludwig* und *Thiry* Das, was von der Einwirkung des Marks auf Rechnung der Gefässnerven zu setzen ist, ausgeschieden ist, hält *v. Bezold* diese Ansicht aufrecht: es ist, bemerkt *v. Bezold* (Untersuchungen p. 236), einer der leichtesten und fast constant gelingenden Versuche, vom Halssympathicus aus durch Reizung den Herzschlag zu beschleunigen. Auf p. 246. 247 der „Untersuchungen“ erörtert *v. Bezold* diesen Versuch noch besonders und einen gegen die Deutung etwa zu erhebenden Einwand.

M. und *E. Cyon* dagegen erklären dies für einen Irrthum, Reizung des Halssympathicus allein sei ohne allen Einfluss auf das Herz, und es habe sich in den Versuchen *v. Bezold*'s (Ber. 1862. p. 474—476) um Reizung des N. depressor (vorj. Ber. p. 425) ausser dem Sympathicus gehandelt. *M.* und *E. Cyon* erkennen also nur die spinalen excitirenden Herznerven an, und zwar nicht auf Grund der betreffenden Versuche *v. Bezold*'s, sondern nur auf Grund ihrer eigenen Versuche.

M. und *E. Cyon* bezeichnen nämlich die im vorj. Bericht p. 423 notirten Versuche *v. Bezold*'s und *Bever*'s, in denen Dieselben sämmtliche vasomotorische Nerven ausser Verbindung mit der Medulla oblongata setzen wollten, um dann auf

Reizung der letztern die Wirkung der excitirenden Herznerven allein zur Anschauung zu bringen (ausführlich mitgetheilt in den oben citirten „Untersuchungen“ p. 226 u. f.), als fehlerhaft, sofern die Durchschneidung des Brustmarks (ausser Sympathici und Vagi) nicht ausgeschlossen habe, dass bei der elektrischen Reizung der Med. oblongata Stromesschleifen das Brust- und Lendenmark trafen: dieser Umstand hat es nach der Meinung der Verff. bedingt, dass *v. Bezold* neben der Pulsbeschleunigung auch grössere Ausgiebigkeit der einzelnen Pulse und eine unbeträchtliche Steigerung des arteriellen Druckes erhielt und als Wirkung der Reizung der excitirenden Herznerven ansah. *v. Bezold* sah zwar diese Wirkungen ausser der Pulsbeschleunigung nicht mehr eintreten, wenn auch die Nerven in der Umgebung des Herzens zerstört waren, aber *M.* und *E. Cyon* behaupten nach ihren Versuchen, dass auf Reizung allein der excitirenden Herznerven, bei völligem Ausschluss der vasomotorischen Nerven, die Ausgiebigkeit der beschleunigten Pulse nicht zunimmt, sondern sinkt, auch der arterielle Druck nicht steigt, sondern unverändert bleibt oder unbedeutend sinkt. *M.* und *E. Cyon* stellten, wie schon im vorj. Ber. kurz notirt wurde, diese Versuche in der Weise an, dass sie die Vagi mit den Nn. depressores und die Halssympathici durchschnitten, dann das Mark in der Höhe des Atlas durchschnitten, worauf Sinken des Blutdrucks und Abnahme der Pulsfrequenz eintrat, Reizung des Cervicaltheils des Marks Druck und Pulsfrequenz bedeutend erhöhte: die vasomotorischen Nerven wurden nun durch Durchschneidung der Splanchnici ausgeschlossen, worauf der Blutdruck und die Pulsfrequenz noch mehr sank, und wenn nun das Halsmark wieder gereizt wurde, so trat nur die bedeutende Beschleunigung des Herzschlages ein, jedoch bei lange fortgesetzter Reizung selten auch eine unbedeutende Blutdruckzunahme (wahrscheinlich abhängig von Reizung einiger in den Splanchnicis nicht enthaltener, unterhalb derselben das Mark verlassender Gefässnerven [s. p. 410 d. Orig.]).

Die von *v. Bezold* als auf die Durchschneidung der Splanchnici zugleich mit der Druckabnahme folgend notirte Beschleunigung der Herzschläge (vorj. Ber. p. 424) haben *M.* und *E. Cyon* nie gesehen. (Nach den neueren Angaben *v. Bezold*'s findet nur vermöge der Aenderungen des intracardialen Drucks eine Beziehung zu der Pulsfrequenz statt. Hierüber vergl. unten namentlich die Untersuchungen von *Asp.*)

Die Verff. betrachten erst ihre Versuche als entscheidend dafür, dass Reizungen des Rückenmarks auch unabhängig von

den Veränderungen des Blutdrucks (unabhängig von den Gefässnerven) Beschleunigung des Herzschlages veranlassen können. Die Bahnen dieser excitirenden Herznerven können bei den Kaninchen mit durchschnittenen Vagi, Sympathici und Depressores, wie *M.* und *E. Cyon* sowohl wie *v. Bezold* und *Bever* schlossen, nur die vom Rückenmark durch das letzte Hals- und erste Brustganglion zum Herzen tretenden Nerven sein.

Diesen Schluss fanden *M.* und *E. Cyon* bewahrheitet durch Versuche, in denen sie beim Kaninchen beiderseits diese Ganglien exstirpirten, dann Vagi, Depressores und Sympathici durchschnitten, nach Bestimmung des Blutdrucks und der Pulsfrequenz das Mark in der Höhe des Atlas trennten, vor und bei Reizung des Halsmarks von Neuem Puls und Druck prüften, dann die Splanchnici durchschnitten und wiederum die Wirkung der Halsmarkreizung untersuchten. Die Exstirpation jener Ganglien wirkte nicht merklich auf Blutdruck und Pulsfrequenz, aber die Halsmarkreizung nach Ausschliessung der Gefässnerven wirkte nun nicht mehr beschleunigend auf den Herzschlag, und der Ausfall machte sich auch schon bemerklich vor Lähmung der Gefässnerven, indem auf die Markreizung mit der Druckerhöhung nur unbedeutende Pulsbeschleunigung eintrat.

Da die Exstirpation jener Ganglien kein Sinken der Pulsfrequenz bedingte, so schliessen die Verff., dass das auf die Markdurchschneidung so wie das auf die Durchschneidung der Splanchnici eintretende Sinken der Pulsfrequenz von dem primär dadurch bedingten Sinken des Blutdrucks abhängig ist, und dass die excitirenden Herznerven nicht fortwährend beschleunigend auf den Herzschlag wirken.

Bever und *v. Bezold* erkannten die excitirenden Herznerven in zwei spinalen Wurzeln des Ganglion stellatum (s. den vorj. Ber. p. 424 und Ber. 1864. p. 480), sofern auf deren Reizung Pulsbeschleunigung ohne wesentliche Erhöhung des Blutdrucks eintrat. *Bever* lieferte eine von Abbildung begleitete anatomische Untersuchung der in Betracht kommenden Nerven und Ganglien beim Kaninchen (*v. Bezold*'s „Untersuchungen“ p. 249), deren Ergebniss mit der früheren Untersuchung von *Ludwig* und *Thriy* im Wesentlichen übereinstimmt. Als Wurzeln des untern Halsganglions oder G. stellatum werden bezeichnet ausser dem Stamm des Halssympathicus, zwei vom Rückenmark kommende Fäden, eine zartere obere sog. Rad. longa, und eine kurze, stärkste, zuweilen doppelte Wurzel, entsprechend dem Plexus vertebralis des Menschen,

mit der A. vertebralis verlaufend. Auf Reizung dieser beiden Wurzeln des Ganglions erfolgte Pulsbeschleunigung (s. unten). Fast constant fand *Bever* auch Aeste vom Halstheile des Vagus zu dem Ganglion gehend, den Ram. card. super. vagi beim Menschen entsprechend, und einen Ast vom Brusttheil des Vagus, nahe am Ursprung des Larygeus superior, zum untern Hals- und obern Brustganglion: der Verf. lässt es zweifelhaft, ob dies Vagusäste oder mit dem Vagus verlaufende sympathische Fasern seien. Aus dem Ganglion stellatum entspringt der Ram. card. inferior, der mit dem N. depressor sich vereinigend, links unter Bildung eines kleinen Ganglions zum Herzen geht; auch zu diesen Bahnen können Verbindungen des Vagus treten. Die Verbindungen vom G. stellatum zum obern Brustganglion bilden die Schlinge um die Subclavia (Vieusseni'scher Ring). Die Subclavia begleitend entspringen wahrscheinlich auch Gefässnerven des Arms aus dem Ganglion stellatum. Mit dem ersten Brustganglion vereinigt sich fast constant auch ein in der Höhe des Recurrens entspringender Ast des Vagus.

Nach der Beschreibung der Gebr. *Cyon* (p. 412) würden in obiger Darstellung die hier hauptsächlich in Betracht kommenden Bahnen vom Ganglion stellatum zum Herzen fehlen (auf der Abbildung, wie es scheint, angedeutet, aber nicht weiter bezeichnet); die Gebr. *Cyon* finden nämlich zwischen den beiden die Vieusseni'sche Schlinge bildenden Aesten einerseits und dem mit dem Depressor sich vereinigenden Aste *Bever*'s anderseits, den die Verff. übrigens selbst als Fortsetzung des Depressor bezeichnen (der am meisten nach Innen laufende Ast des G. stellatum ist nach den Gebr. *Cyon* diese Fortsetzung des Depressor, den Dieselben also durch das G. stellatum verlaufen lassen; die Darstellung von *P. Schneider* stimmt in diesem Punkt genau mit *Bever*'s Beschreibung überein), zwei Zweige, die sich hinter dem Arc. Aortae mit einem Ast vom obern Brustganglion zum Plexus cardiacus vereinigen, nicht beständig auch mit einem Ast vom zweiten Brustganglion. (Die Verhältnisse beim Hunde sind verschieden, s. d. Orig. p. 412.) Auf Reizung des einen dieser beiden letztgenannten Aeste des Halsganglions sahen *M.* und *E. Cyon* Beschleunigung des Herzschlages eintreten, unter Abnahme der Höhe der Excursion. Reizung des Vieusseni'schen Ringes bedingte unbedeutende Erhöhung des Blutdrucks, keine Aenderung der Pulsfrequenz.

Bever und *v. Bezold* („Untersuchungen" p. 235 u. f.) reizten nach vorgängiger Durchschneidung des Vagus und

Sympathicus und Trennung des Halsmarks die oben genannte Radix vertebralis oder dritte Wurzel des Gangl. stellatum und beobachteten, wie schon im vorj. Ber. p. 424 notirt wurde, die Beschleunigung des Herzschlages; dasselbe wurde in geringerem Maasse einige Male bei Reizung der Rad. longa beobachtet. Sowohl elektrische als mechanische Reizung war wirksam, und für erstere fanden Controlversuche statt, in denen die Elektroden dicht neben das Ganglion stellatum aufgesetzt wurden, und die Pulsbeschleunigung nicht stattfand. Wenn absichtlich starke Stromesschleifen durch das Herz geschickt wurden, so prävalirte stets die Vagusreizung, der Puls wurde verlangsamt. In vielen Versuchen misslang die wirksame Reizung jener Nerven (s. p. 244). In einigen Versuchen wurde eine lange dauernde Nachwirkung der Reizung beobobachtet (s. p. 245).

v. Bezold ist nach seinen neueren Versuchen geneigt, die beiden genannten spinalen Wurzeln des Ganglion stellatum als die einzigen Bahnen spinaler excitirender Herznerven anzusehen, und nicht auch für das Ganglion thorac. primum solche zu statuiren, ohne jedoch hierüber schon volle Sicherheit zu haben. In folgende Sätze fasst *v. Bezold* seine Versuchsresultate zusammen: Die Beschleunigungsnerven des Herzens stammen aus dem Gehirn und treten in dreierlei Bahnen zum Ganglion stellatum, nämlich 1. durch den Grenzstrang des Sympathicus am Halse (was, wie oben bemerkt, von *M.* und *E. Cyon* bestritten wird); 2. durch das Halsmark und die Radix longa des Gangl. stellatum; 3. durch das Halsmark und die Radix brevis oder sympathico-vertebralis des Gangl. stellatum. Vom Gangl. stellatum treten die Beschleunigungsnerven als Rami cardiaci zwischen Aorta und Art. pulmonalis zum Herzen.

Ueber das Verhalten der excitirenden Herznerven im Hals-Sympathicus machten *Bever* und *v. Bezold* noch die Angabe, dass dieselben zur Lähmung einer stärkern Curarewirkung bedürfen, als die hemmenden Fasern im Vagus; ebenso jene erst durch sehr grosse Dosen von Atropin gelähmt werden, die hemmenden Nerven durch sehr wenig Atropin. Bei Erkältung des Herzens dagegen verloren die Beschleunigungsnerven früher ihre Wirkung, als die Hemmungsnerven.

Die Frage über die Art der Function der excitirenden Herznerven oder Beschleunigungsnerven erörterten *M.* und *E. Cyon*, so wie *v. Bezold*, und man ist auf beiden Seiten zu demselben Resultat gekommen, dass nämlich unter der Wirkung dieser Nerven eine Veränderung der Vertheilung der

vom erregenden Centrum auf den Herzmuskel abfliessenden Reize stattfindet. Unter dem Einfluss der Thätigkeit jener Nerven wird „die Summe der motorischen Leistungen des Herzens nicht vermehrt, sondern nur deren Vertheilung in der Zeit verändert" (*Cyon*). Man könne sich also vorstellen, dass, sofern diese Nerven in den Herzganglien endigen, sie die Widerstände, welche der regulatorische Mechanismus dem Freiwerden der Spannkräfte entgegenstellt, vermindern, als Antagonisten also des Vagus. (*v. Bezold* vermuthete früher eine andere Wirkungsweise der excitirenden Herznerven, Ber. 1862. p. 482.)

Gegen die Annahme, dass jene Herznerven einfach motorische Nerven der Herzmusculatur seien, machen *M.* und *E. Cyon* geltend, dass Reizung derselben keinen Herztetanus bewirke (die Möglichkeit eines Herztetanus hat *Goltz* zuerst behauptet, Ber. 1861. p. 414., 1862. p. 486.; *E. Cyon* beobachtete gleichfalls Tetanus des Herzens unter gewissen Umständen, s. dessen Abhandl. über den Einfluss der Temperaturänderungen auf die Herzschläge, Sächs. Berichte 1866. p. 280. 282), dass die Ausgiebigkeit der Herzschläge nicht zunimmt, sondern abnimmt, dass die Lähmung jener Nerven Zahl und Grösse der Herzcontractionen nicht beeinflusst, dass Curare diese Nerven zu lähmen vermag und endlich, dass solche Nerven, wie vorausgesetzt, unnöthig erscheinen beim Vorhandensein selbstständiger automatischer Erreger im Herzen selbst.

Als Wirkung von Gefässnerven des Herzens wollte *Traube* die jenen excitirend wirkenden Herznerven zugeschriebene auffassen. Uebereinstimmend machten *M.* und *E. Cyon*, so wie *v. Bezold* gegen diese Auffassung geltend, dass der Verschluss der Herzgefässe keinen unmittelbaren Einfluss auf die Schlagzahl des Herzens hat, und *Bever* und *v. Bezold* sahen auch auf Reizung jener excitirenden Nerven keine Verengerung der Herzgefässe eintreten, und ebenso wenig sah *v. Bezold* Erweiterung derselben nach dem Abbrennen der sympathischen Herznerven. *v. Bezold* hebt auch hervor, dass, wie er schon früher geltend gemacht habe, die Beschleunigungsnerven noch auf den Herzschlag wirken, wenn die Circulation schon ganz darniederliegt; so sah *v. Bezold* auch nach Zuklemmen der Art. coronaria cordis noch die Beschleunigung des Herzschlages auf Reizung der excitirenden Nerven eintreten.

Ueber den Einfluss des Verschlusses der Herzgefässe auf die Herzthätigkeit theilte *v. Bezold* eingehende Versuche mit,

nachdem er daran erinnerte, dass *Panum* schon nach Vertreibung des Blutes aus den Herzgefässen durch eine Injectionsmasse die regelmässigen Pulsationen des Herzens lange Zeit hatte fortbestehen sehen.

Wenn das Halsmark durchschnitten und das Grosshirn abgetragen war, so hatte das Zuklemmen der Art. coronaria magna entweder und zwar meistens gar keine Aenderung der Pulsfrequenz zur Folge oder, seltener, Verminderung derselben: Vermehrung der Pulsfrequenz wurde am seltensten und zwar mit einer Ausnahme bei unversehrtem Gehirn und Halssympathicus beobachtet. Ein unmittelbarer Einfluss der grössten Veränderung in der Blutfülle der Herzgefässe war also in den meisten Fällen gar nicht wahrnehmbar; und wenn nach länger dauerndem Verschluss die Pulsationen zuerst unregelmässig, dann schwächer geworden waren und endlich aufhörten, so stellten sie sich nach Freigeben der Herzgefässe allmählich wieder her. Es erlosch nach Entziehung des Ernährungsblutes die regelmässige Pulsation der Ventrikel um so schneller, je höher die Temperatur des Blutes und je frischer das Herz war. Die nähere Beschreibung dieser Erscheinungen des allmählich absterbenden und dann wieder auflebenden Herzens nebst ihrer Deutung im Einzelnen muss im Original („Untersuchungen“ p. 283 u. f.) nachgesehen werden.

Es haben also, schliesst *v. Bezold*, die nervösen Centralorgane im Herzen einen relativ hohen Grad von Dauerhaftigkeit und Wiederherstellungsfähigkeit. Steigerung des Druckes im Herzen durch Zuklemmen der Aorta war auch nach Aufhebung der Circulation in den Herzgefässen noch von unmittelbarem Einfluss auf die Schlagfolge des Ventrikels, es trat ebenso, wie sonst, Beschleunigung der Pulsationen ein, wenn die Circulation in den Herzgefässen erst seit sehr kurzer Zeit aufgehoben war, bei längere Zeit bestehender Aufhebung dieser Circulation erfolgte im Gegentheil Verlangsamung resp. Stillstand der Herzcontractionen. Es wirkt also die Aenderung des Blutdrucks im linken Herzen nicht auf dem mittelbaren Wege der Herzernährung auf die Pulsfrequenz, sondern direct. Man muss deshalb annehmen, dass das mehr oder weniger gespannte Blut einen Reiz auf die inneren Herzwandungen ausübt, welcher reflectorisch vom nervösen Centralorgan des Herzens mit Vermehrung oder Verminderung der Pulszahl beantwortet wird. Im mangelhaft ernährten Herzen, nach längerer Entziehung des Blutes, werden durch den gesteigerten Blutdruck die im Herzen gelegenen Hemmungsapparate stärker erregt, als die musculomotorischen, daher

Abnahme der Pulsfrequenz, im normalen Organ dagegen findet das Umgekehrte statt. Die mechanische Leistung des der Blutzufuhr seiner Wandungen beraubten Herzens sank auch bei fortbestehender Regelmässigkeit der Contractionen, wie schon *Ludwiy* und *Thiry* angaben (Ber. 1864. p. 470), sehr rasch, der Blutdruck sank auf sehr niedern Werth.

Nach Zuklemmung der Coronarvenen bei Kaninchen, deren Herzen entweder in Verbindung blieben oder ausser aller Verbindung mit extracardialen Nerven oder auch nur ausser Verbindung mit den Vagis gesetzt waren, pulsirte das Herz, zwar mit schon früher eintretenden Unregelmässigkeiten, viel längere Zeit fort, bevor es zu tiefer greifenden Störungen kam, als nach Erzeugung der Anämie der Herzwand. Das hyperämische Herz ist unter günstigeren Ernährungsbedingungen, wie *v. Bezold* und *Breymann* p. 299 u. f. ausführlicher auseinandersetzen. In den meisten Fällen pulsirte das in seiner Wand hyperämisch gemachte Herz anfänglich schneller, später nahm die Pulsfrequenz ab und sank unter die vor dem Versuch bestandene. Jene anfängliche Zunahme der Pulsfrequenz, die zugleich mit Erhöhung der Energie der Contractionen verbunden war, erwies sich als zur Hauptsache unabhängig von ausserhalb des Herzens gelegenen Nerven, und eine im Orig. p. 305. 306 nachzusehende Ueberlegung führt die Verff. zu dem Schluss, dass die Hyperämie in der Herzwand mechanisch, durch Druck, die Pulsbeschleunigung veranlasst, ebenso wie die Druckzunahme in den Herzhöhlen, sei es durch directe Reizung der Ganglienzellen oder auf reflectorischem Wege. Für die später eintretende Abnahme der Pulsfrequenz machen die Verff. wesentlich die chemischen Wirkungen der Ernährungsstörung verantwortlich. Die Steigerung des intracardialen Drucks bewirkte auch in dem in seiner Wand hyperämischen Herzen, so lange es unermüdet war, Zunahme der Pulsfrequenz (p. 310).

Gegenüber den im Ber. 1864. p. 481 notirten Angaben von *Ludwig* und *Thiry* über die Wirkungen des Verschlusses grosser Abschnitte des Arteriensystems hob *Pokrowsky* hervor, dass er unter Benutzung von *Fick*'s Federmanometer auf Compression der Bauchaorta stets neben der Blutdruckzunahme Verlangsamung und gleichzeitig Vergrösserung der Pulswellen beobachtete, was sich *P.* so erklärt, dass der gesteigerte Druck im Herzen eine langsamere Entwicklung der Systole oder langsamere Ausleerung des Ventrikels bedinge. Auf Grund dieser Beobachtung machte dann *Pokrowsky* die auf Reizung des Rückenmarks eintretende Beschleunigung des Herzschlages

für *v. Bezold's* excitirende Herznerven geltend, weil ja die Druckzunahme in Folge der Reizung der Gefässnerven, wie die Aortencompression, Verlangsamung des Herzschlages bedingen müsse.

M. und *E. Cyon* sowohl, wie *v. Bezold* lassen aber diese Angabe und Schlussfolgerung *Pokrowsky's* nicht gelten: Erstere beobachteten, wie schon im vorj. Ber. p. 422 notirt wurde, Zunahme der Pulsfrequenz auf Aortenverschluss und meinen, *Pokrowsky* sei wahrscheinlich dadurch getäuscht worden, dass er meistens an nicht mit Curare vergifteten Thieren experimentirt habe. *v. Bezold* macht geltend, dass *Pokrowsky* die Trennung des Halsmarks und des Halssympathicus vom Gehirn versäumt habe, und damit sei nicht ausgeschlossen, dass die Verlangsamung der Herzschläge auf einer durch Nerven vermittelten Ursache beruhet habe. Die Beobachtungen *v. Bezold's* über die Wirkung der blossen Blutdruckzunahme (nach Durchschneidung des Halsmarks, des Halssympathicus und des Vagus) auf den Herzschlag s. im vorj. Ber. p. 422; detaillirt sind diese Untersuchungen mitgetheilt in den „Untersuchungen" (s. d. Citat oben) p. 199 u. f., woraus noch hervorzuheben ist, dass bei niederen Druckwerthen kleine Drucksteigerungen grosse Zuwachse der Pulszahlen bedingen, und dass die relative Grösse dieser Pulsbeschleunigungen um so mehr abnimmt, je mehr der Blutdruck wächst; bei gewisser Höhe desselben bewirken Aenderungen desselben keine Aenderung der Pulsfrequenz, und bei abnorm hohen Druckwerthen nehmen die Pulszahlen schneller ab, als sie vorher gestiegen waren. Es schien so, als ob die Zunahme des intracardialen Druckes anfänglich das erregende Centrum im Herzen stärker reizte, später aber das hemmende Centrum stärker. Weitere mit Vorstehendem im Zusammenhang stehende Untersuchungen s. oben.

Bei unversehrten Kaninchen und Hunden sah *Bernstein* mit der durch Transfusion bewirkten Erhöhung des arteriellen Blutdrucks Verminderung der Pulsfrequenz eintreten, die nach einigen Minuten wieder in die normale Frequenz überging. Diesen Erfolg der Erhöhung des arteriellen Druckes (auf andere Weise hergestellt) sahen auch *Chauveau* und *Marey* (Ber. 1863. p. 393). Sobald die beiden Vagi durchschnitten waren, trat die Abnahme der Pulsfrequenz auf Druckerhöhung nicht mehr ein, meistens blieb die Pulszahl unverändert; mässige elektrische Reizung des einen der durchschnittenen Vagi änderte Nichts an diesem negativen Erfolge. *Bernstein* schliesst, dass die Pulsverminderung in Folge arterieller Druck-

zunahme eine Wirkung der Vagusreizung ist, und dass auch in der Norm eine Erregung der Vagi durch den Blutdruck stattfinde, zum Zweck der Regulirung desselben. So sah *Bernstein* auch mit der durch Blutentziehung bewirkten Druckabnahme Beschleunigung der Pulsfrequenz eintreten.

„Steigt in Folge eines Umstandes der Blutdruck, so wächst der auf die Vagi wirkende Reiz, es tritt verstärkte Hemmung der Herzthätigkeit ein, und der Blutdruck sinkt wieder. Fällt der Blutdruck in Folge anderer Umstände, so nimmt der Reiz für die Vagi ab, die Herzthätigkeit nimmt zu, und der Blutdruck erreicht wieder normale Höhe.“ Dass *M.* und *E. Cyon* bei der durch Zuklemmen der Aorta bewirkten Druckerhöhung in den meisten Fällen Beschleunigung des Pulses beobachteten, ist schon bekannt (vorj. Ber. p. 422); in selteneren Fällen sahen Dieselben Verlangsamung oder Gleichbleiben der Pulsfrequenz, und in einem Theile dieser Fälle blieb auch, wie in *Bernstein*'s Versuchen, nach Vagusdurchschneidung diese Abnahme der Pulsfrequenz aus, es trat Beschleunigung ein; aber in anderen derartigen Fällen trat auch trotz der Vagus lähmung die Verlangsamung der Herzschläge auf Druckerhöhung ein: *M.* und *E. Cyon* erklären daher *Bernstein*'s Angabe und Schluss für einen durch zu geringe Zahl der Beobachtungen bedingten Irrthum.

Vergl. zu diesen Versuchen die Angaben von *Küthe* im Ber. 1861. p. 421 und von *Landois* im Ber. 1865. p. 471. Letzterer unternahm im Anschluss an diese früheren Untersuchungen über den Einfluss der Hirnanämie auf die Pulsfrequenz Versuche über den Einfluss der Hirnhyperämie. Unter künstlicher Respiration wurde bei Kaninchen die mit Eröffnung des rechten Thoraxraums frei gelegte Cava superior comprimirt: es trat, wenn die Vagi nicht durchschnitten waren, Abnahme der Pulsfrequenz ein, nach Vaguslähmung aber nicht. Die Abnahme der Pulsfrequenz konnte bis zum Herzstillstande gehen, und das Maximum der Wirkung auf das Herz fiel zusammen mit fallsuchtartigen Anfällen, wie sie bei Hirnanämie von *Kussmaul* und *Tenner* früher beobachtet wurden. Die Reizung des verlängerten Marks als Centrum der vasomotorischen Nerven sollte Erhöhung des Blutdrucks und dadurch Pulsbeschleunigung bewirken (vergl. d. Ber. 1863. p. 392. 393): dies werde, bemerkt *Landois*, durch die Vagusreizung übercompensirt; wurden während der Verlangsamung des Herzschlages die Vagi durchschnitten, so trat sofort Pulsbeschleunigung ein. Diese folgte auch der Verminderung dann, wenn

i

ch

P

s

am
Ur
lie
lun
len
nte
ob

ch
di

d

vor

teilten

14

Kaninchen

unter

dur

auf 24

markdur

Gegend

des

Zeit auf

das Mark

müssen

dem von

Unter

schen

wirbel

die Verff.

sondern,

in der Brust

Druckabnahme

Brustwirbel.

geweide im erweit

neidung der

gereizt wurde,

Mm. ein, während

bis zu 110—180 M

rischen Enden der

bedeutende Druck

auch schon bei der

Durchschneidung beobacht

und im

der N splanchnici auf

nicht wahrgenommen,

welche durch die intra

allen

Unger

Iunden fand *Asp* die der Durchschneidung der ci majores unmittelbar unterhalb des Zwerchfells öffnung des Peritoneums) folgende Druckabnahme ab- l relativ kleiner, als bei Kaninchen, wahrscheinlich end der grössern Entwicklung des Darms und seiner bei den Kaninchen. Auch erwies sich bei Hunden uss der Splanchnicuslähmung individuell verschieden, in Folge von vorher bestandenem ungleichen Erregungs- der Gefässbezirke. Die Hunde, so wie auch Kanin- erlebten die Durchschneidung der Splanchnici (in der d. Orig. angegebenen Weise ausgeführt) meist in un- r Gesundheit, und nach Verheilung der Wunden ergab ıtdruck so wie Pulsfrequenz (s. unten) zur Norm, wie Operation, zurückgekehrt, ohne dass etwa Verheilung rchschnittenen Nerven eingetreten war. Darüber, wie Restitution der normalen Kreislaufverhältnisse etwa auf- n sei, vergl. d. Orig. p. 142.

izungen der peripherischen Stümpfe der unteren Wur- es Splanchnicus major beim Hunde (mit Curare bewe- os gemacht) von der Wurzel aus dem 7. Intercostalnerv elche mit möglichster Schonung und ohne Eröffnung der - und Peritonealhöhle freigelegt wurden, ergaben, dass iese Wurzeln hinsichtlich ihrer vasomotorischen Wirksamkeit wesentlich gleichartig verhalten, entsprechend auch der n des Nerven in der Höhe der 7. Rippe und unterhalb Zwerchfells; alle Wurzeln bewirkten bei der Reizung Er- ng des arteriellen Drucks, meistens mit Abnahme der requenz verbunden, welche letztere zum grössern Theil der erregenden Wirkung des erhöheten Blutdrucks auf Vaguscentrum herrührte, zum kleinern Theil aber auch, Versuche mit Durchschneidung des Vagus und Versuche, enen nach der Vaguslähmung statt der Splanchnicusreizung Aortencompression vorgenommen wurde, ergaben, durch Wirkung des erhöheten Blutdrucks auf das Herz bedingt , und zwar wahrscheinlich durch Reizung der Herzenden Vagus (vergl. p. 153 d. Orig.).

Auch die Splanchnici minores des Hundes und sämmtliche ırzeln des Grenzstranges führen vasomotorische Fasern für Arterien des Unterleibes: die Reizung des Splanchnicus nor gab ganz ähnliche Resultate, wie die des Splanchnicus ıjor, Erhöhung des Druckes und Verminderung der Pulszahl; enso bei Reizung des Grenzstranges und seiner Wurzeln der Bauchhöhle.

Asp untersuchte auch die Wirkungen der centripetalen Reizung der Splanchnici beim Hunde auf Blutdruck und Herzschlag, die *Bernstein* beim Kaninchen vergeblich geprüft hatte, der aber dafür auf Reizung des Sympathicusstamms in der Brusthöhle Abnahme der Pulsfrequenz sah (Ber. 1863. p. 389). *Asp* reizte bei Unversehrtheit des einen Splanchnicus das centrale Ende des andern Splanchnicus major beim Hunde unterhalb und oberhalb des Zwerchfells so wie die centralen Enden der unteren Wurzeln, und sah meistens Abnahme der Pulsfrequenz und häufig bedeutende Zunahme des Blutdrucks, der Art nach also dieselben Wirkungen, wie sie die centrifugal wirkende Reizung der Splanchnici hat, reflectorische Wirkungen der bei Hunden namentlich sehr empfindlichen Splanchnici, wie sie bei der Reizung anderer sensibler Nerven beobachtet werden (vergl. d. vorj. Ber. p. 426). Selbst nach Durchschneidung des andern Splanchnicus, also Ausschaltung eines grossen Gefässgebiets, trat diese reflectorische Wirkung des Nerven beim Hunde nach stark hervor. Auch bei den Splanchnici minores führte die Reizung sowohl des peripherischen, wie des centralen Stumpfes zu der Art noch gleichen Erscheinungen, Druckerhöhung und Abnahme der Pulsfrequenz.

Obwohl der Art nach gleich, waren doch die Wirkungen der centripetal und der centrifugal gerichteten Reizung des Splanchnicus major auf Blutdruck und Pulsfrequenz quantitativ verschieden, sofern in der Regel bei centripetaler Reizung der Druck höher und doch die Pulsfrequenz grösser war, als bei centrifugaler Reizung. Hieraus schliesst *Asp*, dass entweder bei der centripetalen Reizung ein Moment hinzutreten muss, welches die stärkere erregende Wirkung des Blutdrucks auf das Vaguscentrum zum Theil compensirt, oder bei der centrifugalen Reizung ein Moment, welches die schwächere Wirkung des Blutdrucks auf das Vaguscentrum unterstützt.

Was die letztere Möglichkeit betrifft, so stellte *Asp* fest, dass die peripherisch gerichtete Reizung des Splanchnicus major in ihrer durch den Blutdruck vermittelten Wirkung auf die Hirnenden des Vagus nicht etwa durch secundäre Reizungen der übrigen Unterleibsnerven, Bauchtheil des Vagus Splanchnicus minor, Wurzeln des Grenzstranges, eine Unterstützung erfährt: alle diese Unterleibsnerven konnten durchschnitten sein, ohne dass dadurch die Wirkung der centrifugalen Reizung des Splanchnicus major verändert wurde; und dies Resultat fand sich auch bestätigt, als diese Reizung bei Kaninchen nach Durchschneidung des Rückenmarks vorgenommen wurde. Es bewirkt also in der That die centrifugale

Reizung des Splanchnicus die bedeutende Verlangsamung des Herzschlages nur durch Vermittlung der Steigerung des Blutdrucks. Dennoch aber bewirkte diese Reizung auch dann noch eine zuweilen nicht unbeträchtliche Steigerung des Blutdrucks in der Carotis, wenn vorher die Aorta oberhalb des Zwerchfells zugedrückt wurde, was sich der Verf. nur daraus erklären kann, dass die Unterleibsgefässe noch durch Collateralbahnen gespeist wurden, da doch der periphere Theil des Splanchnicus nichts Anderes als Verschluss der Unterleibsgefässe bewirken konnte. Ganz dunkel blieb es, wie die in Rede stehende Reizung bei Aortenverschluss in den meisten Fällen auch Zunahme der Pulsfrequenz (in anderen Abnahme) bewirken konnte, während der Aortenverschluss bei bestehender Reizung des Splanchnicus Abnahme der Pulsfrequenz bewirkte. Als aber *Asp* auf andere Art bewirkte, dass die centrifugale Reizung des Splanchnicus den Blutdruck nicht erhöhete, blieb auch entsprechend obigem Schlusse die Abnahme der Pulsfrequenz aus: diese Unwirksamkeit der Reizung auf den Blutdruck veranlasste der Verf. theils durch directe Ueberleitung des Blutes aus der Carotis in die Jugularis, oder aus der Cruralarterie in die Vene, über welche Versuche das Nähere im Orig. p. 167 u. f. zu vergleichen ist, theils durch Ableitung des Blutes aus der Carotis in eine angehängte luftleere Blase (Aderlass), aus der das Blut wieder in die Carotis zurückgeführt werden konnte (p. 170 d. Orig.).

Da somit die Wirkung des gesteigerten Blutdrucks bei centrifugaler Reizung des Splanchnicus zur Verminderung der Pulsfrequenz nicht noch durch ein anderes Moment unterstützt wird, so bleibt die andere Möglichkeit, dass bei centripetaler Reizung auf die in der Regel in geringerem Maasse verlangsamte Pulsfrequenz ausser dem Blutdruck noch ein dessen Wirkung zum Theil ausgleichendes Moment wirkt. Dies Moment könnte in reflectorischer Verengerung der Hirnarterien gegeben sein, die die centripetale Splanchnicusreizung nach Art anderer sensibler Nerven bewirken könnte, oder etwa auch in reflectorischer Erregung des Centrums der cerebrospinalen excitirenden Herznerven. Bei Kaninchen fand *Asp* es in noch höherm Maasse evident, dass mit der centripetal gerichteten Reizung, welche indessen nicht am centralen Stumpf des Splanchnicus, sondern am centralen Stumpf des im 2. oder 4. Lendenwirbel durchschnittenen Rückenmarkes vorgenommen wurde, ein Vorgang eingeleitet wird, der das Herz zu rascherer Schlagfolge nöthigt, weil hier diese Reizung nicht nur eine die bei peripherer Reizung des Splanchnicus bestehende, sondern sogar die vor der Reizung bestehende

Schlagfolge an Schnelligkeit übertreffende Pulsfrequenz bedingte. Ausserdem zeigten sich während und nach der Reizung des Rückenmarksstumpfs Erscheinungen an der Schlagfolge des Herzens, welche einen Kampf zwischen einem beschleunigenden und einem verlangsamenden Einflusse anzudeuten schienen (p. 178. 179), und zuweilen bewirkte die mechanische Reizung des Markstumpfs Verlangsamung, wo die elektrische Reizung Beschleunigung der Pulse veranlasste (p. 180. 181). Die Reizung des Marks bedingte höhern Blutdruck, als die centrifugale Splanchnicusreizung, wofür die Erklärung unbestimmt bleibt (p. 178). Die Erscheinungen bei der centripetalen Markreizung führten zu weiteren Untersuchungen, auf welche wir unten eingehen werden.

In folgenden Sätzen fasst *Asp* die aus seinen und verwandten Untersuchungen sich ergebenden Anwendungen für die Pulslehre zusammen. „Wenn sich der Tonus in den Gefässen des Unterleibes mindert, so wird zunächst der Druck in dem ganzen Arterienbaum herabsinken, und dann wird Anhäufung der Blutmasse in den Unterleibsvenen stattfinden, weil diese gezwungen sind, den reichlichern Strom zu bergen, der aus den erweiterten arteriellen Zuflüssen in sie hinein geschieht. In Folge hiervon wird Anämie des Hirns eintreten und damit der Tonus der Vaguswurzeln sich mindern. Demnach wird der Puls rascher und wegen des verminderten Druckes auch kleiner werden. Grade den umgekehrten Effect wird es haben, wenn die vasomotorischen Nerven des Unterleibes von einem Krampf befallen sind; dann wird sich die Blutmasse in den Unterleibsgefässen mindern, da jede Muskelbewegung in der Bauchwand und jede Inspiration Blut aus dem Unterleib austreibt, und da der verengten Zuflussröhren wegen keine ausreichende Menge neuen Blutes nachdringt. Also wird sich die Blutmasse und der Druck in den übrigen arteriellen Gefässbezirken, mithin auch im Hirn vermehren. Die nothwendige Folge hiervon muss ein voller und langsamer Puls in den Arterien sein.

Wenn die sensiblen Nerven der Splanchnici und des Grenzstranges in Erregung kommen, so wird sich, weil sie mit zahlreichen die Arterien verengenden Fasern in reflectorischer Beziehung stehen, der Druck mehren, und darum wird jedenfalls eine Pulsverlangsamung eintreten, die jedoch in der Regel geringer ausfällt, als in dem vorigen Falle, selbst wenn der Puls ebenso voll ist. Besteht beim Säugethier ähnlich wie beim Frosch eine directe Beziehung zwischen den sensiblen Nerven der Baucheingeweide und den Vaguswurzeln

ohne Vermittelung des erhöheten Blutdrucks (*Goltz*, Ber. 1862. p. 486. 1863. p. 390), so kann auch ohne Drucksteigerung im Gefässsystem eine Pulsverlangsamung eintreten. Geschieht dieses, so wird der Puls selten und zugleich von mässigem Umfang sein. Endlich könnte auch der Puls selten und leer werden, wenn durch Erregung der sensiblen Eingeweidenerven, ähnlich wie dieses von anderen Empfindungsnerven, namentlich aber vom Depressor her geschieht, eine Herabsetzung des Tonus der Gefässe in ihrem Verbreitungsbezirk erzeugt werden sollte, und wenn zugleich mit dieser Abspannung der Gefässmuskeln eine Wirkung auf die Vaguswurzel einträte. Dieser Fall, der nach *Goltz* der gewöhnliche beim Frosche ist, mag wohl selten beim Säugethier eintreten"; doch möchte *Asp* seine Möglichkeit nicht bestreiten, da er bei seinen Beobachtungen Andeutungen wenigstens von demselben fand, er zuweilen den Puls seltener werden sah, ohne dass der Mitteldruck gestiegen wäre.

Dreschfeld fand, dass im Vagus des Kaninchens auch nach Abtrennung des N. depressor noch solche Fasern enthalten sind, welche, ebenso wie der Depressor, durch reflectorische hemmende Wirkung auf die Gefässnerven den Blutdruck herabzusetzen vermögen. Diese depressorischen Fasern waren nicht immer gleichmässig in beiden Vagis enthalten, und es schienen sich in dieser Beziehung auch der Vagusstamm und der N. depressor einander zu ergänzen, so dass da, wo die Wirkung vom Vagus aus schwächer, die des Depressor stärker war und umgekehrt; hierauf bezieht auch *Stelling*, der bei Kaninchen und Hasen experimentirte, die individuell verschiedene Grösse der Wirkung des Depressor, und findet Derselbe auch entsprechende Unterschiede in der Dicke des N. depressor. So erklären sich jetzt, wie *Dreschfeld* in Uebereinstimmung mit *v. Bezold* bemerkt, die früher von Letzterm beobachteten Wirkungen der centralen Vagusreizung nicht als reflectorische Hemmung excitirender Herznerven (s. d. Ber. 1862. p. 481), sondern eben als reflectorische Hemmung von Gefässnerven. Aber diese im Vagusstamm neben dem N. depressor enthaltenen depressorischen Fasern unterscheiden sich nach *Dreschfeld* von jenem dadurch, dass während der Depressor seine hemmende oder deprimirende Wirkung zu Stande bringen kann bei erhaltener Thätigkeit des Grosshirns, jene anderen depressorischen Fasern dasselbe nur vermögen, wenn dass Grosshirn exstirpirt oder durch Morphium gelähmt ist. War dies nicht geschehen, so bewirkte nämlich die centrale Vagusreizung Erhöhung des Blutdrucks. (Vergl.

v. Bezold, Ber. 1862. p. 480.) Dies deutet der Verf. dahin, dass entweder durch psychische Einflüsse oder auf anderm Wege diese Druckerhöhung zu Stande komme und die deprimirende Wirkung jener Fasern übercompensire, oder dass im Vagus neben jenen depressorischen auch „pressorische“ Fasern verlaufen, die aber vom Hirn aus wirken. Beim Hund, bei welchem sich ein Depressor nicht ablöst vom Vagus, erfolgte auf Reizung des Vagus am centralen Ende gleichfalls Depression des Blutdrucks, wenn das Hirn ausgeschlossen war, Erhöhung des Drucks bei Erhaltung des Grosshirns. *Asp* (p. 159) beobachtete diese den Blutdruck erhöhende Wirkung der centripetalen Vagusreizung beim Hunde auch am Bauchtheil des Vagus, dicht oberhalb des Zwerchfells und erklärt dieselbe als reflectorische Erregung der Vasomotoren.

Dass die Reizung des centralen Endes des N. depressor nur dann verlangsamend auf den Herzschlag wirkt, wenn der Vagus unversehrt ist und nach Durchschneidung des Vagus die Pulsfrequenz sich nicht ändert, wie *Ludwig* und *Cyon* angaben (Ber. 1866. p. 425), fand *Stelling* vollkommen bestätigt, und *Dreschfeld*, der nach Vagusdurchschneidung den Depressor reizte, beobachtete gleichfalls keine bedeutende Veränderung des Herzschlages. In Uebereinstimmung mit *Ludwig* und *Cyon* hebt demnach *Stelling* hervor, dass der Depressor neben seiner Wirkung auf die vasomotorischen Nerven auch reflectorisch auf das Centrum des Herzvagus, des regulatorischen Apparats wirkt, und dadurch im Anfang der Reizung des Depressor die Pulsfrequenz herabgesetzt wird. Die schon von *Ludwig* und *Cyon* beobachtete Zunahme der Pulsfrequenz, welche bei fortgesetzter Reizung des Depressor der anfänglichen Abnahme folgt, schon dann, wenn der Blutdruck seinen niedrigsten Stand erreicht hat, bezieht *Stelling* auf die Anämie des Gehirns, wie sie in Folge der Wirkung des Depressor auf die Blutvertheilung, so zu sagen innere Verblutung in die Unterleibsgefässe, eintreten muss, und herabsetzend auf die Erregung des Vaguscentrums wirkt (vergl. oben). Ebenso fasst *Asp* die der Durchschneidung der Splanchnici (bei Hunden) folgende Zunahme der Pulsfrequenz auf. Die von *Bernstein* bei Kaninchen beobachtete Verlangsamung der Pulsfrequenz auf Reizung des centralen Endes des Halssympathicus bei unversehrtem Vagus (Ber. 1863. p. 390) beruhet nach *Stelling*'s Untersuchungen auch auf der Reizung des mit dem Sympathicus verlaufenden Depressor.

Stelling fand bestätigt, dass die Wirkung der Reizung der N. depressores auf den Blutdruck wesentlich durch Herab-

setzung des Tonus der Unterleibsgefässe zu Stande kommt (vergl. d. vorj. Ber. p. 426); wenn der Verf. das Rückenmark in der Höhe des dritten Brustwirbels durchschnitten hatte, und damit seiner Meinung nach nur der Tonus der Gefässe des Rumpfes und der unteren Extremitäten aufgehoben war, so hatte die Reizung des Depressor keine Druckerniedrigung mehr zur Folge, und *S.* schliesst, dass der Depressor nicht auf alle vasomotorischen Nerven hemmend wirke, sondern nur auf gewisse Gefässbezirke, und dass bei der Druckerniedrigung alle Gefässe des Kopfes, des Halses und der oberen Extremitäten höchst wahrscheinlich nicht in Betracht kommen. Nach Compression der Aorta unmittelbar unterhalb des Zwerchfells oder nach Durchschneidung der Splanchnici war die Abnahme des Druckes in der Carotis bei der Reizung des Depressor fast = Null.

Die Ergebnisse der oben erwähnten Versuche *Asp*'s mit Reizung des centralen Stumpfs des durchschnittenen Lendenmarks bei Kaninchen, sofern sich dabei ein Puls-beschleunigendes Moment geltend machte, veranlassten den Verf., die peripheren Bahnen der dabei wirksamen Fasern aufzusuchen. Elektrische Reizung des centralen Stumpf des Plexus ischiadicus bewirkte, entsprechend den Erfahrungen *v. Bezold*'s (Ber. 1862. p. 480), sowohl bei unversehrten N. vagi, als nach Durchschneidung derselben Beschleunigung des Herzschlages und Zunahme des arteriellen Druckes. (Bei mechanischer Reizung des Plexus sah *Asp* wiederholt Abnahme der Pulsfrequenz eintreten, so wie bei den analogen Versuchen am Markstumpf, s. oben.) Da nun aber *Lovén* unter Anderm auf Reizung einzelner Zweige (Fussnerven) des Ischiadicus ausnahmlos die Pulsfrequenz hatte sinken gesehen (vorj. Ber. p. 426), so kam *Asp* auf die Vermuthung, es möchten im Plexus verlaufende sensible Nerven der Muskeln vielleicht im Gegensatz zu den sensiblen Hautnerven in besonderer Beziehung zu der Ursache der Beschleunigung des Herzschlages stehen. Reizungen der centralen Enden einzelner Muskeläste des Plexus ischiadicus bewirkten in der That meistens Zunahme der Pulsfrequenz, und unabhängig davon auch Steigen des Blutdrucks, reflectorische Verengerung der Arterien, welche Wirkung jedoch auch fehlen oder unbedeutend sein konnte, ohne dass deshalb die Zunahme der Pulsfrequenz auch ausblieb, die also direct veranlasst wurde und auch nach Durchschneidung der Vagi eintreten konnte, wenn auch, wahrscheinlich in Folge der dann an sich bedeutenden Frequenz, im geringern Grade. Es kam

aber auch Abnahme der Pulsfrequenz auf centripetale Reizung von Muskelnerven vor (vergl. darüber d. Orig. p. 187).

Bei zwei Kaninchen, bei denen die centrale Reizung des Plexus ischiadicus beträchtliche Zunahme des Blutdrucks und der Pulsfrequenz bedingte, blieb diese Zunahme der Pulsfrequenz aus, als das letzte Hals- und oberste Brustganglion zur Lähmung der cerebrospinalen Beschleunigungsnerven des Herzens zerschnitten waren; in zwei anderen Fällen aber wurde auch nach dieser Operation noch eine geringe Pulsbeschleunigung durch die Reizung des Plexus ischiadicus veranlasst: der Verf. zieht aus diesen Versuchen noch keinen bestimmten Schluss über die Bahnen und die Art und Weise, wie die an sich nicht mit Sicherheit jedes Mal zu erwartende Pulsbeschleunigung auf Reizung peripherer Nerven zu Stande kommen mag.

Dreschfeld beobachtete bei Kaninchen auf directe elektrische Reizung des Magens in den meisten Fällen, aber nicht constant, eine bedeutende Druckerniedrigung, die unabhängig von der Erhaltung des Grosshirns, der Vagi, Sympathici, Depressores eintrat: es können also auch von anderen Theilen des Körpers aus, ausser vom Herzen, auf dem Wege des Reflexes deprimirende Wirkungen auf die Gefässnerven ausgeübt werden. Diese Beobachtungen schliessen sich an die bekannten Versuche von *Goltz* bei Fröschen an, s. d. Ber. 1863. p. 390. 391.

Nothnagel sah bei Kaninchen, denen die Pia mater auf der einen oder auch auf beiden Seiten nach Trepanation freigelegt worden war, auf Durchschneidung des Halssympathicus nicht constant, aber in einigen Fällen evident Erweiterung der Gefässe der Pia auf derselben Seite, zugleich mit der Erweiterung der Ohrgefässe; ebenso trat in einzelnen Fällen, aber auch nicht constant, auf Reizung des Kopfendes des Halssympathicus Verengerung der Hirngefässe ein (vergl. im Ber. 1856. p. 348 die Versuche von *Donders* und *Callenfels*), so dass, wie der Verf. schliesst, im Halssympathicus vasomotorische Fasern für die Gefässe der Pia verlaufen können, aber dass es noch andere Bahnen für derartige Nerven geben muss. *Goujon* sah bei einem Kaninchen 5 Tage nach Durchschneidung beider Halssympathici starke Blutfülle der Hirnhäute, Adhäsionen derselben und an mehren Stellen Eiter; bei einem Meerschweinchen nach derselben Operation gleichfalls grosse Blutfülle des Gehirns.

Die Exstirpation des Gangl. cervicale superius hatte starke Erweiterung der Hirngefässe zur Folge, und da nun *Nothnagel* bemerkte, dass sich reflectorisch die Contraction jener Gefässe

einleiten lässt z. B. von der Verzweigung des N. cruralis aus (vergl. hierüber auch noch d. Orig. p. 210), und dass diese Wirkung auch noch nach der Durchschneidung der beiden Sympathicusstämme unterhalb des Gangl. cervicale superius eintrat, so folgt auch daraus, dass noch von der Höhe des Ganglion an reichlich vasomotorische Fasern zur Pia verlaufen: nach Exstirpation beider Ganglien trat die reflectorische Verengerung der Gefässe nur noch in geringem Maasse ein, so dass die betreffenden vasomotorischen Fasern zum Theil in das Gangl. cervicale superius vom Mark her eintreten, theils aber auch noch oberhalb desselben offenbar in den Hirnnerven, die Verbindungen zum Plexus caroticus schicken, verlaufen müssen. Erweiterung (active Erweiterung) der Gefässe der Pia auf Reizung sensibler Nerven bemerkte *Nothnagel* niemals. Auf directe Reizung, wie sie unmittelbar nach der Bloslegung der Pia durch die kalte Luft bewirkt wurde, oder beim Aufbringen eines Tropfen kalten Wassers verengten sich die Gefässe stark.

Vergl. einiges hierher Gehörige auch oben.

Fälle, in denen durch Krampf der Vasomotoren peripherischer Arterienverzweigungen im Kleinen ähnliche Erscheinungen, wie beim *Stenson*'schen Versuch auftreten, beobachtete und discutirte *Nothnagel*. (S. auch *Nothnagel* über: „Angina pectoris vasomotoria“ im deutschen Archiv f. klin. Medicin. III. p. 309.)

Ueber die Erection der Corpp. cavernosa mit Bezug auf das Verhalten der Blutgefässe vergl. unten.

Die im vorj. Bericht p. 424. 425 notirten Versuche von *v. Bezold* und *Gscheidlen* über die Wirkung der vasomotorischen Nerven zur Unterstützung der Blutbewegung finden sich ausführlich mitgetheilt auf p. 347 u. f. der „Untersuchungen“. —

Eulenburg und *Landois* wollen die rhythmischen Contractionen der Arterien, wie sie *Schiff* und jüngst *Wegner* (vorj. Ber. p. 429) sahen, unter Verallgemeinerung dieser Erscheinung als „periodische“ oder „regulatorische Gefässbewegung“ bezeichnen.

Hinsichtlich der an weitläufigen Erörterungen und bekannten Dingen reichen Abhandlung *Prompt*'s über die Veränderungen der Pulsfrequenz im Laufe des Tages, worin der Verf. unter Anderm das Coincidiren eines Maximum der Pulsfrequenz gegen 5 Uhr Morgens mit dem für nächtliche Erectionen günstigsten Zeitpunkt nachzuweisen sucht, glauben wir auf das Original verweisen zu sollen.

van der Heul bediente sich zum Registriren der Respirationsbewegungen theils des von *Marey* angegebenen Apparats (Ber. 1865. p. 492) in Verbindung mit dem Cardiograph, theils

auch liess er letztern nur durch den vor Mund und Nase gesetzten Uebertragungsapparat spielen, und zur Prüfung des Einflusses der Respirationsphasen auf die Dauer des Herzschlages wurde zugleich der Puls der Carotis oder auch wohl der Herzschlag mit dem Uebertragungsapparat von *Buisson* registrirt. Im Allgemeinen hatte der Herzschlag beim Beginn der Inspiration die längste, bei Beginn der Exspiration die kürzeste Zeitdauer; doch kamen Unregelmässigkeiten vor. Bei angestrengter Inspiration trat schon früh eine ansehnliche Verlängerung der Herzperiode ein, worauf aber während des Anhaltens der Inspiration wieder kürzere Perioden folgten, bei tiefer anhaltender Exspiration trat das Entgegengesetzte ein. Die Betrachtungen über die etwaige Ursache dieses Wechsels der Zeitdauer des Herzschlages s. im Orig. p. 170 u. f.

Der Herzschlag prägte sich nicht nur in den von den Bewegungen des Thorax gewonnen Curven aus, sondern auch in den durch die Bewegung der ein- und ausgeathmeten Luft von dem vor Mund oder Nase gesetzten Uebertragungsapparat gewonnenen Curven, was in Uebereinstimmung ist mit den Beobachtungen von *Voit* und *Lossen* über Druckschwankungen in der Lunge durch die Herzbewegung veranlasst (vergl. d. Ber. 1865. p. 492).

Dupuy prüfte die gleichzeitigen Veränderungen der Pulsfrequenz und der Athemfrequenz unter verschiedenen Einflüssen, um zu constatiren, dass diese Veränderungen nicht unter allen Umständen in dem gleichen Sinne erfolgen. Wenn im Sitzen die Schenkel gehoben und an den Leib gezogen wurden, so nahm die Pulsfrequenz ab, die Respirationsfrequenz dagegen nahm zu gegenüber der bequemen sitzenden Haltung. Auch findet der Verf. zwischen Sitzen und Stehen keinen Unterschied für die Athmung, während Letzteres den Puls beschleunigt. Auch bei Versuchen mit Heben und Halten von Gewichten beobachtete *D.* kein genaues zeitliches Zusammengehen der Veränderungen der beiden Bewegungen. Die Wärme wirkt nach *D.* in höherm Grade beschleunigend auf den Puls, als auf die Respiration, und die Kälte schien, ausser bei Winterschläfern, die Respirationsbewegungen gar nicht zu verlangsamen. Veränderungen des Luftdrucks wirken zwar in gleichem Sinne auf Puls und Athmung, aber, wie der Verf. auseinandersetzt, durch von einander unabhängige Momente. Einen von der Nahrungsaufnahme unabhängigen Wechsel der Athemfrequenz im Laufe des Tages konnte *Dupuy* nicht wahrnehmen; der Puls wahr Mittags am schnellsten, Morgens schneller, als Abends. Für den Schlaf nahm *D.* keine bedeutendere Verlangsamung der Respiration

wahr, als die der horizontalen Lage und Ruhe des Körpers zukommende, und es zeigte sich dabei ebenso wie im wachen Zustande eine Differenz je nachdem durch den Mund oder durch die Nase geathmet wurde, langsamere Athmung durch die Nase. Auch der Puls schien im Schlafe der der Lage und Ruhe des Körpers entsprechende zu sein.

Richardson drückt das Gesetz für das, was er Gleichgewicht des Respirations- und des Circulations-Mechanismus nennt, dahin aus, dass das rechte Herz den Blutdruck resp. der Respirationsmechanismus den Druck der Lungenluft so reguliren muss, dass gleicher Druck des Blutes in den Lungencapillaren und der Luft in den Lungenbläschen stattfindet; von beiden Seiten her kann die Unterhaltung dieses Gleichgewichts zum Nachtheil der Lunge gestört werden, was der Verf. im Interesse der Pathologie weiter ausführt.

Sanderson liess die auf zeichnende Schwimmer wirkenden Respirationsbewegungen und den Gang des arteriellen Blutdrucks bei Hunden übereinander aufzeichnen und fand, dass der während der respiratorischen Pause gesunkene Blutdruck unmittelbar nach der Inspiration stieg, während der Exspiration noch zu steigen fortfuhr und mit deren Beendigung sank. Unmittelbar nach der Exspiration war die Pulsfrequenz zwei bis drei Mal kleiner, als vorher. Bei diesen Versuchen athmete das Thier durch eine in die Trachea oder vor der Schnauze befestigte Tförmige Canüle, deren einer Schenkel zu einer Kautschukblase führte, die bei den Respirationsbewegungen abwechselnd sich dehnte und collabirte: dass der durch diese Vorrichtung eingeführte Widerstand ohne Einfluss auf die Erscheinungen war, zeigte der Verf. dadurch, dass er denselben absichtlich bis zur Dyspnoe steigerte ohne dass die Erscheinungen sich im Wesentlichen änderten. Dagegen war bei den der mechanischen Erstickung voraufgehenden Athembewegungen die Exspiration mit Steigerung, die Inspiration mit Sinken des Blutdrucks verbunden. Nach der Vaguslähmung fehlten die Aenderungen der Pulsfrequenz mit den Phasen der Respiration, der Gang des Blutdrucks war aber, wie bei normaler Athmung, nur waren die Aenderungen weniger markirt.

S. erklärt die Erscheinungen folgendermaassen. Durch die Inspirationsbewegung wird das Venenblut in's Herz gesogen, dieses stärker angefüllt, in Folge dessen steigt die Frequenz des Herzschlages und der arterielle Druck; dieser Effect ist geringer, wenn die Venen relativ leer sind, und die Füllung des rechten Herzens nicht rasch zu Stande kommen kann,

und bei sehr heftigen Athembewegungen kann dann die Athmung in entgegengesetzter Weise auf den arteriellen Blutdruck wirken, vermindernd bei der Inspiration, steigernd bei der Exspiration.

Das, was der Verf. den chemischen Einfluss der Inspiration auf den Herzschlag nennt, nämlich die von jener mechanischen Wirkung unabhängige indirecte Wirkung der Lüftung des Blutes, wirkt, wie *S.* durch Versuche bei mit Curare vergifteten Thieren und künstlicher Athmung zeigte, in demselben Sinne wie unter normalen Verhältnissen die mechanische Wirkung, aber dieser Einfluss machte sich nicht so rasch geltend.

Nach *Dupuy* wirkt die Inspiration, je nachdem sie als Brustathmen oder Bauchathmen geschieht, in entgegengesetzter Weise auf den in der Pulscurve angezeigten Druck: beim Brustathmen sinkt die Curve mit der Inspiration, wobei zugleich die Curven der einzelnen Pulse verflacht oder ganz verschwunden sein können; beim Bauchathmen dagegen erhebt sich die Gesammtcurve, gleichfalls unter Verflachung oder Verschwinden der einzelnen Pulscurven. (Im Original sind die Erscheinungen mit Abbildungen erläutert.) Die Unterdrückung der Athembewegungen findet *Dupuy* begleitet von einer Zunahme der Pulsfrequenz unter Abnahme der Pulsgrösse, welche Erscheinung er auf Reizung des Herzens durch die Kohlensäure des Blutes zurückführen will.

Fälle von extremer Pulsfrequenz bei Menschen ohne Fieber und ohne Herzfehler, wie sie bisher nur selten, wenn überhaupt mit Sicherheit, zur Beobachtung kamen (s. *Vierordt*, die Lehre vom Arterienpuls), wurden in England mehrfach beobachtet. *Payne Cotton* beobachtete einen Mann, welcher, ohne dass ein mechanischer Herzfehler vorlag, von Zeit zu Zeit Anfälle mit ungemein raschem und kleinen Puls, verbunden mit sehr rascher Athmung hatte, die Frequenz stieg zwei Male auf 230 und 232 in der Minute, und jedes Mal hörte ein solcher, längere Zeit dauernder Zustand ganz plötzlich auf, um einem ganz normalen Pulse Platz zu machen. (Abbildungen der Pulse s. im Orig.) *Watson* sah einen in jeder Beziehung ähnlichen Fall, in welchem mehre Male die Pulsfrequenz auf 216 stieg, und in welchem gleichfalls ganz plötzlich der Uebergang zu völlig normalem Pulse stattfand. In einem der Anfälle erfolgte der Tod, die Section ergab nur ein grosses, dünnwandiges Herz. Auch *Edmunds* beobachtete die Erscheinung, der unzählbare Puls hatte ebenfalls das Dreifache der normalen Frequenz. In einem der beiden von *Bowles* beobachteten Fälle

betrug die Pulsfrequenz sogar 250, in dem andern auch über 200, und hier wurde auch der ganz plötzliche Uebergang in die normale Frequenz notirt. Die seltsame Erklärung, welche *Edmunds* mit Rücksicht auf die Verdreifachung der normalen Pulsfrequenz in diesen Fällen vorschlägt, mag im Orig. nachgesehen werden.

Die dikrotische Erhebung der Pulswelle betrachtet *Divers* als bewirkt durch das Zurückprallen des Stosses, den das Blut auf die sich stellenden Semilunarklappen ausübt bei dem Bestreben, in den erschlaffenden Ventrikel zurückzufliessen. Eine andere in dem British medical journal anonym ausgesprochene Meinung ist die, dass die dikrotische Erhebung der durch die gespannten Semilunarklappen sich fortpflanzende Stoss der Vorhofscontraction sei, was *Sanderson* mit Rücksicht auf die zeitlichen Verhältnisse in der Periode des Herzschlages zurückweist.

Wenn *Eckhard* die Bewegungen der hinteren Lymphherzen des Frosches bei Zimmertemperatur beobachtete, während allein das Rückenmark erwärmt wurde, während die peripherischen Nerven der Lymphherzen sowie diese selbst vor der Einwirkung der Wärme geschützt waren (p. 39 d. Orig.), so zeigten sich die Pulsationen zuerst beschleunigt, dann unregelmässig und alsbald erfolgte Stillstand in Diastole, letzteres um so schneller, je schneller die Erwärmung des Marks auf 38—40° C. gebracht wurde. In diesem diastolischen Stillstande löste mechanische Reizung keine Contraction aus. Bei Abkühlung des Marks fingen die Lymphherzen wieder an zu schlagen, zuerst langsame Pulse, dann beschleunigt, wie vor Eintritt der Ruhe, und dann erst in dem ursprünglichen Tempo.

Wurden dagegen unter möglichstem Ausschluss des Marks die Lymphherzen sammt ihren peripherischen Nerven erwärmt, so trat für längere Zeit keine Alteration der Thätigkeit, insbesondere keine namhafte Beschleunigung des Pulses ein, nach längerer Zeit trat auch Stillstand in Diastole ein, dem allmähliche Schwächung der Contractionen voraufging. Mechanische Reizung war während dieses diastolischen Stillstandes gleichfalls unwirksam. Das Wiedererwachen der Thätigkeit nach diesem Stillstande blieb unbestimmt, fand aber wahrscheinlich gar nicht statt, sofern es sich bei diesem Stillstande der Lymphherzen um die Wirkung der Wärme auf die Muskelsubstanz zu handeln scheint.

N. Suslowa findet Steigerung der Thätigkeit der Lymphherzen des Frosches in Folge der Köpfung; auf halbseitige Rückenmarksdurchschneidung trat Steigerung der Thätigkeit

auf der Seite des Schnitts, Schwächung auf der andern Seite ein. Chemische oder elektrische Reizung des Sehhügelquerschnitts so wie der Corpp. bigemina bewirkte diastolischen Stillstand aller Lymphherzen und des Blutherzens; war das Mark vorher halb durchschnitten, so trat jener Stillstand nur auf der nicht verletzten Seite ein. Die Reizung des Querschnitts des verlängerten Marks wirkte der Art nach ebenso, aber langsamer als die Reizung jener beiden Hirnquerschnitte. Reizung des Rückenmarksquerschnittes dagegen verstärkte die Thätigkeit der hinteren Lymphherzen. Nach Durchschneidung sämmtlicher hinterer Wurzeln verfielen die (hinteren) Lymphherzen in dauernden diastolischen Stillstand, welcher aber in dauernde Thätigkeit überging, wenn alle Rami communicantes durchschnitten wurden; dies geschah nur auf der einen Seite, wenn die Rami communicantes einer Seite allein durchschnitten worden waren. Bei elektrischer Reizung der Rami communicantes beobachtete die Verf. nicht selten diastolischen Stillstand der Lymphherzen.

Die Verf. schliesst aus diesen Beobachtungen unter Berücksichtigung des im Ber. 1864. p. 493 notirten Versuchs von *Goltz*, dass im Gehirn an den bezeichneten Stellen reflexhemmende Mechanismen für die Lymphherzen gelegen sind, die im normalen Frosch in tonischer Erregung sich befinden, welche reflectorisch von den Eingeweiden aus veranlasst durch die Rami communicantes zum Rückenmark vermittelt werde. Auch erklärt sich aus Vorstehendem, dass im vollkommen normalen Frosch bei ganz ruhigem Verhalten und nicht angerührt die Lymphherzen meistens still stehen.

Die Wirkung des Atropins auf das regulatorische Herznervensystem (bei Kaninchen und Hunden) besteht nach den jetzt vorliegenden ausführlichen Mitteilungen von *v. Bezold* und *Bloebaum* in einer mit ungemeiner Energie erfolgenden Lähmung von solchen Endorganen des Vagus im Herzen, durch welche die Reizung des Vagus hemmend auf den Herzschlag wirkt. (Vergl. den Ber. 1865. p. 472.) Ausserordentlich kleine Mengen von Atropin ($^1/_{100}$ Milligrm. schätzen die Verff.) in den Herzgefässen genügen, um diese Hemmungsorgane im Herzen völlig unerregbar gegen Vagusreizungen zu machen, so dass die Verff. hierin eine ähnliche specifische Wirkung des Atropins erkennen, wie in der mydriatischen Wirkung desselben. Dass es sich nicht um Lähmung der Vagus f a s e r n im Herzen handele, schliessen die Verff. daraus, dass zu der

Zeit, da die schwächste Atropinwirkung schon jene die Vagusreizung wirkungslos machende Lähmung zu Stande gebracht hat, noch keinerlei Nervenfasern sich afficirt erwiesen. Aus der specifischen Wirkung sei auf die Existenz des specifischen Organs zu schliessen, welches verschieden sein müsse von allen anderen Endorganen motorischer Nerven, welche sämmtlich viel grösserer Gaben des Giftes bedürfen, um ihre Erregbarkeit einzubüssen. (p. 41 d. Orig.) Die Verff. empfehlen daher das Atropin, um auf die beste und sauberste Weise den Vagustonus zu eliminiren. Auf die Vagusursprünge im Gehirn wirkt das Atropin reizend, aber die gleichzeitige oder bald nachfolgende Lähmung jener Vagusendorgane im Herzen verhindert oder verkürzt den Einfluss des vom Gehirn erregten Vagus auf den Herzschlag. Auf den musculomotorischen Apparat im Herzen wirken jene minimalen Atropinmengen, die die Vagusendorgane lähmen, noch gar nicht; erst viel grössere Dosen bewirkten Verminderung der Pulsfrequenz unter Abschwächung der Pulsationen, aber erst das 200fache jener minimalen Dosis bewirkte bei Kaninchen Lähmung des musculomotorischen Apparats. Es kann unter dem Einfluss einer genügenden Menge von Atropin auch die Erregbarkeit des Herzmuskels selbst vernichtet werden, ähnlich wie die der glatten Muskeln, während die Skeletmuskeln dann noch sowohl für directe, als indirecte Reizung erregbar waren. Die cerebrospinalen excitirenden Herznerven boten dem Atropin grösseren Widerstand, als die übrigen Herznervenapparate. S. p. 53.

Auf das Gefässsystem ausser dem Herzen wirkte das Atropin lähmend sowohl vom vasomotorischen Centrum im Gehirn aus, als auch in zweiter Linie durch Lähmung der vasomotorischen Nerven und der Muskeln der Gefässe.

Die Atropinvergiftung ist nach dem Standpunkte der Verff. betrachtet gleich einer Durchschneidung der Herzäste des Vagus. (Vergl. d. Ber. 1865. p. 473.) Bei Kaninchen sei der normale Tonus der Herzäste des Vagus so schwach, gegenüber dem Menschen und dem Hunde, dass die Lähmung derselben durch Atropin bei Kaninchen nur unbedeutende Veränderungen bewirke, und hierin liegt nach der Ansicht der Verff. auch begründet, dass das Atropin auf Pflanzenfresser und insbesondere auf Kaninchen viel weniger giftig wirkt, als auf Fleischfresser und auf den Menschen; dabei ist allerdings auch, wie die Verff. bemerken, zu berücksichtigen, dass bei Einverleibung des Giftes vom Magen aus oder von der Haut aus immer nur sehr wenig auf ein Mal in das Herz

gelangt und schnell wieder ausgeschieden wird, während *v. Bezold* das Atropin direct in's Blut injicirte und zwar mit solcher Wahl der Injectionsstelle, dass das Gift zunächst nach dem zu prüfenden Organ hingelangen musste.

Dennoch kann der schon seit langer Zeit bekannte hohe Grad von Immunität der Kaninchen gegen Atropin, wie er auch durch die folgenden Beobachtungen von Neuem bewiesen wird, auffallend erscheinen, zumal da doch das Gift nach *v. Bezold's* Untersuchungen auch noch andere Angriffspunkte im Körper findet ausser den Vagusenden, wenn Kaninchen deren Lähmung so leicht sollen ertragen können. Ueber die Frage bezüglich der Immunität der Kaninchen gegen Atropin stellte *Ogle* Untersuchungen an und fand die alte Angabe von *Runge* bestätigt, dass Kaninchen Tage lang ausschliesslich mit Belladonna-Pflanzen ernährt werden können, ohne irgend welche Vergiftungserscheinungen zu zeigen ausser der Pupillenerweiterung (und häufigem Ausschlagen mit den Hinterbeinen). Wenn, wie der Verf. nach vorliegenden Beobachtungen annimmt, weniger als 2 Gran Atropin vom Magen aus tödtlich für den Menschen ist, so ertrugen Kaninchen diese Dosis vom Magen aus einverleibt ohne jede Störung; subcutan brachte *Ogle* Kaninchen bis zu 5 Gran schwefelsaures Atropin bei, ohne dass Vergiftungserscheinungen oder nur die geringsten Störungen im Wohlbefinden eintraten bis auf die Pupillenerweiterung, und *Camus* hat kürzlich, wie *Ogle* erwähnt, die minimale giftig wirkende Dosis für ein Kaninchen zu 15,5 Gran (1 Grm.) festgestellt. Dass die Resorption des Atropins stattfand constatirte *Ogle* auch durch die mydriatische Wirksamkeit des Harns der Kaninchen. Aeltere Thiere ertrugen mehr Atropin, als ganz junge.

Zur Kenntniss der Erscheinungen der Calabarvergiftung bei Menschen theilte *Watson* eine Reihe von Fällen mit, die *W. C. Thomson* als Missionär in Calabar zu beobachten Gelegenheit hatte. Wenn Calabargift bei Säugethieren durch Asphyxie tödtet (nämlich bei nicht zu heftiger Wirkung, nicht sehr grosser Dosis), so geschieht das, wie *Fraser* und *Watson* in Uebereinstimmung mit *Laschkewich* (vorj. Ber. p. 416) gegen *Harley* behaupten, nicht durch Lähmung der peripherischen Nerven, sondern durch Lähmung des Rückenmarks. Doch leugnet *Fraser* nicht, dass das Gift auch auf die peripherischen Nerven wirkt, indem er bei Fröschen fand, dass die dem Calabargift ausgesetzten Nerven früher ihre Reizbarkeit verlieren, als die vor dem Gifte geschützten, und zwar handelt es sich dabei nach *Fraser*, wie bei dem Curare, zu-

nächst um Lähmung der Endausbreitungen in den Muskeln, was jedoch *Vintschgau* bestreitet. Nach den Untersuchungen *Vintschgau's* bei verschiedenen Amphibien geht der lähmenden Wirkung des Physostigmins eine das Rückenmark erregende Wirkung voraus, so dass, wie bei Strychninvergiftung, tetanische Krämpfe stattfinden. *Watson* sah gleichfalls bei Säugethieren der Lähmung krampfartige Erscheinungen voraufgehen.

In Uebereinstimmung mit *Laschkewich* und den unten notirten Angaben hebt *Fraser* die besondere directe, von der Wirkung auf die Respiration unabhängige Wirkung des Calabargiftes auf das Herz hervor, sowohl für Säugethiere als für den Frosch. Auch die Lymphherzen werden, wie *Fraser* und *Vintschgau* hervorheben, gelähmt. Nach Beibringung grösserer Giftdosen bei Säugethieren oder Vögeln machte sich die herzlähmende Wirkung in erster Linie und als tödtend geltend, was auch *Watson* hervorhebt. Auf eine mittlere Dosis entstanden Symptome der Asphyxie, neben Verlangsamung des Herzschlages. Dies ist in Uebereinstimmung mit den Angaben von *Laschkewich* (vorj. Ber. p. 416). Die Wirkung auf das Herz ist indessen nach den Beobachtungen *Vintschgau's* so wie nach denen von *v. Bezold* und *Götz* auch nicht in erster Linie lähmend, sondern zuerst erregend. *Vintschgau* sah bei Amphibien in der ersten Zeit der Vergiftung die Zahl der Herzschläge zunehmen, erst später abnehmen.

Die Wirkungen des Calabargiftes auf die Kreislaufapparate sind nach den Untersuchungen von *v. Bezold* und *Götz* von der Art (Zunahme des Blutdrucks, Zunahme der Energie der Herzcontractionen, Veränderungen der Pulsfrequenz, Contraction der Blutgefässe), dass sie sich durch die Annahme einer Reizung oder erhöheten Reizbarkeit aller im Hirn und im Herzen gelegenen Centralorgane für die Erregung, Beschleunigung und Hemmung des Herzschlages und für die Erregung der Gefässnerven erklären. Dieser starken Erregung folgt dann Lähmung. *Arnstein* und *Sustschinsky* wiesen auch noch die Erhöhung der Reizbarkeit der Vagusenden im Herzen nach; die excitomotorischen Herznerven wurden nicht merklich afficirt.

Die schon von *Bauer* (vorj. Ber. p. 415) hervorgehobene starke krampfhafte Contraction des Darms wirkt nach *v. Bezold* und *Götz* als ein so grosser Widerstand gegen den Blutstrom in den Darmgefässen, dass hierdurch hauptsächlich die Erhöhung des Blutdrucks bei Calabarvergiftung nach vorheriger Durchschneidung des Halsmarks zu Stande kam. Es hatte die gleichzeitige starke Contraction sämmtlicher Darmmuskeln eine

ähnliche Wirkung auf den Kreislauf, wie die Contraction der Gefässmuskeln in einem grossen Stromgebiete. Dass das Calabargift den Tod durch Lähmung der Respiration, Erstickung herbeiführt, wie *Bauer* angab, bestätigen *v. Bezold* und *Götz* (nach *Laschkewich*, *Fraser* und *Watson* gilt dies für Vergiftung mit nicht zu grossen Dosen, während raschere Giftwirkung durch Herzlähmung tödtet).

Das Calabargift ist der grade Gegensatz vom Atropin (s. d. Ber. 1865. p. 487 und ausführlich bei *v. Bezold* und *Bloebaum* p. 65), ein starker Erreger für alle die nervösen Apparate, welche auf die mit glatten Muskeln versehenen Organe des Körpers und auf das Herz wirken. Vergl. den vorj. Bericht p. 415; *v. Bezold* und *Götz* sahen neben dem Darmkrampf auch die Ureteren und den Uterus in krampfartigen Contractionen. Für das Athmungscentrum besteht der umgekehrte Gegensatz, das Atropin erregt dasselbe (s. bei *v. Bezold* und *Bloebaum* p. 62), das Calabargift lähmt. *v. Bezold* schliesst, dass das der Willkür zugängliche Athemcentrum eine vom Bau der automatischen Apparate für Herz und glatte Muskeln abweichende Construction besitzt.

Arnstein und *Sustschinsky* konnten die durch Atropin gelähmten Herzfasern des Vagus durch Calabar restituiren und umgekehrt die durch Calabar stark erregten Fasern durch Atropin lähmen.

Die Untersuchungen *v. Bezold*'s und *Hirt*'s über die Wirkungen des Veratrins auf die Kreislaufapparate bei Säugethieren führten nach der Zusammenfassung der Verff. zu folgenden Ergebnissen. In sehr schwachen Dosen in's Herz gebracht erhöhet das Veratrin die Erregbarkeit des im Herzen gelegenen Systems der Anregung und der Hemmung des Herzschlages; es schien, als ob es sensible Nerven der Herzinnenfläche ebenfalls reizte und dadurch zunächst Beschleunigung des Herzschlages auf reflectorischem Wege hervorriefe. In's Gehirn gebracht erzeugte das Gift dagegen sofort beträchtliche Reizung des Vaguscentrums, wodurch der Tonus der Hemmungsnerven des Herzschlages erhöhet wurde, Verlangsamung des Herzschlages eintrat.

In mittleren Mengen in's Herz gebracht erzeugte das Veratrin nur vorübergehend jene Veränderungen, indem die Wirkung der Depressores gesteigert wurde, der Blutdruck sank, die Reizung der Hemmungsnerven die des musculomotorischen Apparats überwog, die Pulsfrequenz sank. Diese Reizung ging dann alsbald in Lähmung über, grosse Schwäche und Langsamkeit der Herzpulsationen. Vom Gehirn aus bewirkten

mittlere Dosen des Giftes gleichzeitig starke Verlangsamung der Pulsfrequenz durch starke Reizung der Vagusursprünge, und bei Ausschliessung der Wirkung der depressorischen Fasern zeigte sich starke Erregung des vasomotorischen Centrums, starke Contraction der Gefässe und bedeutende Zunahme des arteriellen Blutdrucks.

Sehr grosse Dosen Veratrin lähmten schnell die Erregbarkeit von Herzganglien und Herzmuskel. Ueber die Wirkung des Veratrins auf das Froschherz vergl. den Ber. 1865. p. 476. *Prévost* fand diese Wirkung auf das Herz nicht gleichmässig bei verschiedenen Froscharten.

Guttmann und *Prévost* heben hervor, dass das Veratrin die Skeletmuskeln viel intensiver und schneller afficirt, als den Herzmuskel, und ein verhältnissmässig schwaches oder thatsächlich kein Herzgift sei. Vergl. hierüber auch *v. Bezold* und *Hirt* a. a. O. p. 155.

Ein dem Digitalin und den wirksamen Bestandtheilen anderer Apocyneen ähnlich sich verhaltendes Herzgift erkannte *Marmé* in dem Convallamarin (aus den Maiblumen); dasselbe bewirkte ohne Vermittlung der Vagi zuerst Verlangsamung, dann bedeutende Beschleunigung, endlich Lähmung, Stillstand der Herzbewegung. Während der anfänglichen Verlangsamung sank der Blutdruck nicht, nahm aber bedeutend zu während der Beschleunigung.

Bei Kaninchen oder Meerschweinchen stimmen die Erscheinungen der Blausäurevergiftung nach *Preyer*'s Untersuchungen sehr überein mit den Erscheinungen bei Erstickung durch Wasserstoff, Stickstoff, Kohlensäure oder durch Trachealverschluss, nur dass der Verlauf viel schneller ist. Versuche, in denen bei den durch Curare bewegungslos gemachten Thieren künstliche Athmung unterhalten wurde, ergaben, dass die Blausäure in hinreichender Menge direct herzlähmend wirkt, und zwar durch Vagusreizung, da bei künstlicher Athmung und durchschnittenen Vagis die sonst eintretende bedeutende Verlangsamung und Stillstand des Herzschlages nicht erfolgten.

An diesem durch Vagusreizung bedingten Herzstillstande scheinen, nach des Verfs. Ansicht, die Frösche auch der Blausäure zu unterliegen, denn diese Thiere sterben mit Blausäure vergiftet nicht asphyktisch, ihr Blut ist nach dem Tode noch reich an Sauerstoff. Bei Säugethieren aber ist der Herzstillstand nicht die Todesursache, weil sie auch nach vorgängiger Vagusdurchschneidung an der Blausäure sterben, doch bedurfte es dann allerdings längerer oder intensiverer Einwirkung. Die Warmblüter sterben an der Lähmung der Respiration durch

die Blausäure. Ihr Blut war zwar ganz oder nahezu sauerstofffrei, aber dies beruhete nicht auf Entziehung des Sauerstoffs durch die Blausäure und auch nicht auf der Bildung von Cyanwasserstoffhämoglobin (s. oben), wie im Orig. p. 136. 137 erörtert wird, sondern wahrscheinlich auf einer directen lähmenden Wirkung der Blausäure als solcher auf das Athmungscentrum, und so gelang es denn dem Verf. auch, durch künstliche Respiration die mit Blausäure tödtlich vergifteten Thiere am Leben zu erhalten, sobald nur das Herz noch schlug bei Beginn der künstlichen Athmung, und nicht übermässig grosse Dosen angewendet waren, in welchem Falle die directe herzlähmende Wirkung sich geltend zu machen schien, während sonst bei den Warmblütern der Herzstillstand wahrscheinlich zunächst durch die Respirationslähmung bedingt ist.

Ueber die Blausäurewirkung im Vergleich zu der Wirkung des Schwefelwasserstoffs vergl. d. Orig. p. 140. 141.

Aus den Versuchen von *Eulenburg* und *Guttmann* ergiebt sich, dass das Bromkalium ein intensives herzlähmendes Gift ist (ausserdem auch die Centra der Bewegung und Empfindung im Hirn und Mark lähmt, nach *Laborde* nur die Reflexcentra im Mark, nach *Hitzig* die motorischen Theile des Rückenmarks und damit zugleich auch die Reflexthätigkeit), wie die Kalisalze überhaupt, und dass bei dieser Wirkung das Brom nicht wesentlich betheiligt ist. *Hitzig* hob gleichfalls die Herabsetzung der Herzthätigkeit hervor. *Laborde* dagegen hebt ausdrücklich hervor, dass das Bromkalium nicht nach Art anderer Muskel- oder Herzgifte wirke.

Bewegung des Darms und der Drüsenausführungsgänge.

Nach der Ansicht *Moura*'s wird der eigentliche Schlingact durch die Einführung des Laryngoskops nicht wesentlich gestört. Derselbe findet bei laryngoskopischer Untersuchung, dass der Bissen sich auf der Epiglottis sammelt und über diese hinweg in den Pharynx gelangt, wobei die Basis der Zunge wie ein Stempel wirke, ausserdem auch der Luftdruck mitwirken soll, wie auch *Guinier* wollte (Ber. 1865. p. 483). Auch die Flüssigkeiten gelangen nach *Moura* mitten über die Epiglottis hinweg in den Pharynx, nicht an den Seiten derselben, wie der Verf. an den hinterbleibenden Spuren verschluckter Dinte erkannte. Die Lehre von der durch Zunge, Gaumensegel und Gaumenbögen gebildeten Enge, durch die der Bissen hindurchgedrückt werde, bestreitet *Moura*; das Gaumensegel ist während des Schlingens aufgerichtet und

drückt nach oben, so dass ein vollständiger Abschluss des Cavum pharyngonasale zu Stande kommt, und könne daher nicht auch auf den Bissen drücken, und ebensowenig drücke der Bissen gegen das Gaumensegel. Beim Hunde ist der Verschluss des Cavum pharyngonasale nach *Moura* nicht so nothwendig, wie beim Menschen. Durch die Gaumenbögen soll den zu verschluckenden Massen nur die Richtung in der Axe angewiesen und bewahrt werden, vermöge deren sie auf die Epiglottis gelangen. Zum Verschluss der Stimmritze dient und ist nöthig nur das vordere, angewachsene Drittel der Epiglottis, und dieser Theil derselben allein muss nothwendig beim Menschen erhalten sein für ungestörtes Zustandekommen des Schlingactes; der freie Theil der Epiglottis kann verschiedene Gestaltung haben, und das bedingt unwesentliche Verschiedenheiten in der Art und Weise, wie die Speisen und Getränke in den Pharynx gelangen. Dass beim Hunde die Epiglottis abgetragen werden kann, ohne dass das Schlucken von Speisen und Flüssigkeiten gestört ist, fand *Moura* allerdings bestätigt, indessen dürfen die Verhältnisse beim Hunde eben nicht ohne Weiteres auf den Menschen übertragen werden, weil nach dem Verf. beim Hunde auch ohne Kehldeckel der Kehlkopf verschlossen werden kann, beim Menschen aber nicht ohne dass untere Drittel der Epiglottis. Vergl. hierüber unten.

Nach *Wyllie* kommt die Senkung der Epiglottis auf den Kehlkopf während des Schluckens in der Weise zu Stande, dass, während zugleich der Kehlkopf hinaufgezogen, die Zunge nach hinten bewegt wird, die vorher gespannten und die Epiglottis aufgezogen haltenden Ligg. glosso-epiglotticum und hyo-epiglottica abgespannt werden, und nun die nicht mehr aufgezogen gehaltene Epiglottis vermöge ihrer eigenen Schwere sich auf den Eingang des Kehlkopfs senkt, wobei dann die schwachen Muskeln auch zur Depression in Wirksamkeit treten können, welche *W.* für zu schwach hält, als dass dieselben ohne die anderweitig bedingte Abspannung jener Bänder den Kehldeckel herabziehen könnten.

In die äusserste Spannung gerathen jene Bänder dann, wenn beim Singen der höchsten Töne der Kehlkopf auch zwar in die Höhe steigt, aber zugleich das Zungenbein, im Gegensatz zu seiner Bewegung beim Schlucken, vorwärts gezogen wird: der Kehldeckel liegt dann, bemerkt *Wyllie*, mit seiner äussern Fläche gradezu der Zungenschleimhaut fest an vermöge der starken Spannung jener Bänder.

Nach den Beobachtungen, welche *Schiff* bei Hunden anstellte, die gefressen hatten, und denen nach Freilegung des Magens ein Brechmittel entweder vom Magen aus oder direct in's Blut einverleibt wurde, haben die Magenbewegungen höchstens einen sehr untergeordneten Einfluss auf die Entleerung des Mageninhalts beim Erbrechen, und sie haben durchaus keinen directen Antheil an Entwicklung der Kraft, mit der der Mageninhalt in den Oesophagus emporgetrieben wird: diese Kraft wird allein durch die Bauchpresse geliefert. Es können während der Wirkung des Brechmittels schon vorher bestehende Magenbewegungen verstärkt werden, aber dies findet dann schon vor dem eigentlichen Brechact statt, besteht auch zwischen je zwei Brechacten fort, und es konnte auch der Magen ganz unbewegt bleiben.

Wenn durch Freilegung des Magens die Wirkung der Bauchpresse neben dem Absteigen des Zwerchfells aufgehoben war, so kam es überhaupt nicht zum eigentlichem Brechact, nur Regurgitationen eines kleinen Theiles des Mageninhalts fanden statt, wenn nicht etwa das Thier bei den Vomituritionen viel Luft verschluckt hatte oder Luft in den Magen geblasen worden war und das Thier so gehalten wurde, dass die Cardia tiefer lag, als die grosse Curvatur des Magens. Stärkere Anfüllung des Magens mit Gas erleichtert den Brechact, die Spannung des Gases unterstützt die Wirkung der Bauchpresse, und es scheint das Erbrechen, je leerer der Magen ist, von um so mehr Schluckbewegungen, die Luft in den Magen bringen, begleitet zu sein. Bei Hunden mit Magenfisteln konnte das Erbrechen zuweilen dadurch verhindert werden, dass rechtzeitig Gas aus dem Magen durch die Fistel herausgelassen wurde.

Der Zustand des Pylorus ist nach *Schiff*'s Wahrnehmungen nicht in maassgeblicher Weise bei dem Erbrechen betheiligt, bei Anfüllung des Magens mit breiigem Inhalt fand bald Uebertritt kleiner Mengen in das Duodenum, bald auch nicht statt, ohne dass dies einen Unterschied im Brechacte bedingte.

Schiff schliesst nun aber keineswegs, dass der Magen deshalb, weil er sich nicht bei Herstellung des beim Brechact wirksamen Druckes betheiligt, überhaupt unbetheiligt dabei sei, vielmehr erkannte der Verf. die Hauptbedingung zum Zustandekommen des Brechacts in einer activen Eröffnung der Cardia. Zur Beobachtung des Verhaltens der Cardia beim Brechact verzichtete *S.* auf die bei Fleichfressern ohne gewaltsame Verzerrung nicht mögliche Inspection, und benutzte die Palpation, indem er durch eine grössere Magenfistel den

Finger in die Cardia einlegte; nach Wahrnehmung des normalen geschlossenen Verhaltens ergab sich unter der Wirkung des Brechmittels unmittelbar vor dem Sichtbarwerden der Contraction der Bauchmuskeln eine Eröffnung der Cardia, so dass der Finger ohne Widerstand in den untern Theil des Oesophagus vordringen konnte, was sonst nicht möglich war, indem die verschiedenen Partien von Ringmuskeln wechselsweise den Verschluss herstellten, so dass auch beim Schluckact immer nur successive und sehr rasch sich ein Theil des Verschlusses öffnete und dafür ein anderer Theil den Verschluss herstellte. Während die Wand des Cardiatheils des Oesophagus sich ganz von dem einliegenden Finger entfernte, fand der Brechact statt, und bei mehren Stössen der Brechbewegung blieb die Cardia während der ganzen Zeit geöffnet. Diese Eröffnung der Cardia unter der Wirkung des Brechreizes fand auch dann statt, wenn dem Mageninhalt Gelegenheit gegeben wurde, aus der Magenfistel neben der eingeführten Hand zu entweichen.

Diese Eröffnung der Cardia beruhet auf activer Muskelwirkung, auf Contraction der Längsmuskeln: zum Beweise hierfür zerstört *Schiff* die Continuität dieser Muskeln etwas unterhalb der Cardia, ihren Ansatzpunkt gleichsam, ohne Zerstörung der Continuität der übrigen Membranen des Magens, durch Zerquetschen nach einem im Original p. 381 angegebenen Verfahren: darauf erfolgten unter der Wirkung des Brechmittels zwar die Vomituritionen, die Wirkungen der Bauchpresse, die Zeichen der Uebligkeit, vergebliche, quälende Brechanstrengungen, aber zum Erbrechen kam es nicht mehr. Zu diesem Versuch werden kleinere Hunde empfohlen, weil es bei grossen Thieren nicht gelang, jene Zerquetschung der Längsmuskeln vollständig auszuführen. Wurde während der Vomituritionen Schlucken und dadurch Eröffnung der Cardia veranlasst, so erfolgte wohl rudimentäres Erbrechen (p. 385). Nach Maassgabe dieses Versuches erklärt *Schiff*, dass *Magendie* auf Wegnahme des ganzen Magens, sammt der Cardia, und Ersetzung desselben durch eine Blase noch Erbrechen eintreten sah, während nach *Schiff*'s Mittheilung schon *Tantini* bemerkte, dass *Magendie*'s Versuch nur gelinge, wenn mit dem Magen auch der Cardiatheil entfernt sei, nicht aber bei Erhaltung der Cardia.

Dass die zum Erbrechen nothwendige Eröffnung der Cardia nicht auf Nachlass der Thätigkeit der Ringmuskeln beruhet, beweist *Schiff* dadurch, dass er durch jenes Zerquetschen unterhalb der Cardia diese selbst, so wie die zu ihr gehenden

Nervenfasern des Vagus unversehrt liess; um die Zerstörung von Nerven handelt es sich bei der Operation nicht, weil von unten herauf zur Cardia ziehende Nerven nur vom Plexus coeliacus stammen könnten, die Zerstörung dieses Plexus aber das Erbrechen nicht hindert.

Was nun die Nerven betrifft, unter deren Wirkung jene die Cardia eröffnenden Muskelfasern stehen, so haben hierüber die Versuche *Schiff*'s ein weniger bestimmtes Resultat geliefert. Da, wie schon bemerkt, der Plexus coeliacus exstirpirt sein kann, ohne die Cardia-Oeffnung, das Erbrechen unmöglich zu machen, so kommt nur der Bauchtheil des Vagus-Accessoriusstamms in Betracht. Nach der Durchschneidung der Vagi am Halse oder der Zweige oberhalb der Cardia fand *Schiff* die Cardia vorwiegend im Zustande der Contraction, ohne den normalen Wechsel von Schluss und Oeffnung an bestimmter Stelle, und der Verf. vermuthet, dass es sich um eine Reizungserscheinung handelt, veranlasst durch die Entzündung des peripherischen Schnittendes. Dieser vorwiegende Verschluss der Cardia kann zur Folge haben, dass beim Verschlucken von Speisen scheinbares Erbrechen stattfindet, unmittelbare Rückkehr der Bissen, die gar nicht in den Magen gelangten, Ausstopfung des Oesophagus bei Kaninchen. Das wirkliche Erbrechen, Entleerung des Mageninhalts (p. 398) tritt aber nach *Schiff* ebenfalls gar nicht selten noch ein nach der Vaguslähmung; das Erbrechen war nur erschwert, aber nicht unmöglich. *Schiff* fasst dies Ergebniss in Uebereinstimmung mit seinen übrigen Anschauungen dahin auf, dass die Bewegungen überhaupt nicht vom Nervensystem verursacht werden, sondern dass das Nervensystem nur das Mittel sei, die Harmonie der Bewegungen herzustellen, wo solche nicht schon durch die anatomische Anordnung der Muskeln begründet sei. *Schiff* hat deshalb auch von vorn herein nicht erwartet, den Brechact aufgehoben zu finden in Folge von Lähmung der bei demselben betheiligten Nerven, sondern nur in dem normalen Zustandekommen gestört, erschwert, so dass ein verhältnissmässig seltenes, zufälliges und nicht mehr gesetzmässiges Zusammentreffen der einzelnen Momente den Brechact möglich mache. So wurde denn auch kein entscheidendes Resultat gewonnen bei den Versuchen, die darauf gerichtet waren, die Beziehungen des Accessorius zum Erbrechen gesondert von denen des Vagus zu prüfen: nach Ausreissung des Accessorius schien die Erweiterung der Cardia beim Erbrechen auf etwas weniger Schwierigkeiten zu stossen, als nach Ausschneidung des Magenvagus, der Accessorius scheint

aber nach *Schiff* den wesentlichsten Antheil an den Brechbewegungen des Magens resp. der Cardia zu haben.

Dass die Pflanzenfresser gar nicht oder viel schwerer erbrechen, als Fleischfresser, findet *Schiff* darin wesentlich (abgesehen von etwaigen anderen besonderen Einrichtungen) begründet, dass bei jenen der Bauchtheil des Oesophagus so lang ist, sofern bei dem Druck des Zwerchfells gegen den Magen dieser Theil des Oesophagus geknickt werde und die Eröffnung der Cardia dadurch erfolglos werde für das Zustandekommen des Brechacts.

Die im Bericht 1865. p. 487. 488 notirte Angabe *Oehl's*, dass vom Vagus aus reflectorisch Contractionen der Harnblase eingeleitet werden können, beruhet nach den Untersuchungen *Kehrer's* auf Irrthum; das in die Blase eingeführte Manometer erwies sich als ein sehr trügerisches Mittel zur Erkennung von Blasencontractionen, so fern die Contractionen aller der Muskeln, die die Blase berühren oder auf denen sie ruhet, durch das Manometer angezeigt wurden, ohne dass die Blase selbst sich contrahirte. Die Bauchmuskeln aber, so wie die Muskeln des Beckens gerathen auf Vagusreizung reflectorisch in Contraction. Als eine zweite Fehlerquelle bei dem Versuch ergab sich der Umstand, dass die Blase dann, wenn sie zu lange frei lag, in rhythmische Zusammenziehungen geräth, ganz unabhängig von einer Vagusreizung. Als aber die unteren Lappen der gespaltenen Bauchdecken über der Blase ausgebreitet blieben, erfolgten allerdings gleich nach der auf die Vagusreizung eintretenden Contraction der Bauchmuskeln Zusammenziehungen der Blase und niemals in diesem Falle ohne jene Muskelaction. Wenn alle störenden Nebeneinflüsse fern gehalten wurden, fand niemals eine rein reflectorische Blasencontraction auf Vagusreizung statt.

In Folge fortgesetzter Versuche verbesserte *Kehrer* (p. 48) seine früheren im Ber. 1864. p. 501. 502. notirten Angaben hinsichtlich der Fähigkeit des ausgeschnittenen Uterus zu rhythmischen Contractionen dahin, dass allerdings das nach Unterbindung der Gefässe ausgeschnittene Uterushorn eines trächtigen Thieres, so wie auch die ausgeschnittene Scheide bei der Temperatur von 33—40^0 C., welche der Verf. früher nicht berücksichtigt hatte, noch längere Zeit, $^1/_2$—1 Stunde, rhythmische Contractionen vollführt. Den aus den früheren Wahrnehmungen gezogenen Schluss, dass im Rückenmark die Centren rhythmischer Genitalcontractionen gelegen seien, nimmt der Verf. jetzt in so fern zurück, als der Uterus und die Scheide auch nach Ausschluss des Rückenmarks und der in

den hypogastrischen Plexus gelegenen Ganglien noch rhythmischer Zusammenziehungen fähig sind. Die Scheide besitzt ihre Ganglien in der Wand, die Uteruswand soll solcher Ganglien entbehren (s. d. Ber. 1865. p. 125. 126).

Zur Auswerthung der Grösse des vom Uterus bei leichten Geburten ausgeübten Drucks ging *Duncan* von den Fällen aus, in denen das (reife?) Ei mit unversehrten Eihäuten geboren wird: in solchen Fällen ist die Elasticität der Eihaut grösser, als der vom Uterus entwickelte Druck; auch solche Fälle, in denen die Eihäute erst gegen Ende der Geburt rissen oder in denen die Wehen nach Ruptur der Häute nicht zunahmen, liessen sich benutzen. Der Verf. bestimmte nun mit *Tait* in einer grossen Anzahl von Fällen die Druckgrösse, welche nöthig war, um die Eihäute unter solchen Verhältnissen, wie bei der Geburt, zu zerreissen, indem vorausgesetzt wurde, dass dabei der Druck auf eine von den Eihäuten mit dem Radius von $2^1/_4$ Zoll gebildete Halbkugel wirkte. Dieser Druck betrug bei den schwächsten Eihäuten 4,08 lbs., für die stärksten 37,58 lbs. und als mittleren Werth ergaben die Versuche 16,73 lbs. *Duncan* berücksichtigt auch die früheren Data von *Poppel*, die er in obiger Weise verwerthet und die dann zu Druckwerthen zwischen 6 und 27 lbs. führen. Die niederen Zahlen ergeben, dass unter den leichtesten Geburtsfällen solche vorkommen können, in denen bei richtiger Stellung*) das Gewicht des Kindes hinreichen kann zur Entbindung. Für die schwersten ohne Kunsthülfe verlaufenden Geburten schätzt *Duncan* jenen Druck zu 80 lbs. *Kehrer* (p. 118 f.) erörterte obige Frage gleichfalls, schlug Untersuchungsmethoden vor, ohne jedoch selbst Neues beizubringen.

Eckhard wird durch die oben im anatomischen Theil p. 113 notirten Ergebnisse seiner anatomischen Untersuchungen über die Corpp. cavernosa zur Vorsicht veranlasst in der Annahme der von *Lovén* gegebenen Erklärung für den vermehrten Zufluss des Blutes bei der Erection (vorj. Ber. p. 428). Der Verf. giebt zu überlegen, ob nicht die von ihm gefundene feine Oeffnung der arteriellen Endkölbchen durch Contraction der Längsmusculatur der Gefässe erweitert oder geöffnet werden und der reichliche Zutritt des Blutes zu den Cavernen ermöglicht werden möchte.

Die Erwartung, dass während der Erection wegen des vermehrten Abflusses des Blutes in die Corpp. cavernosa eine

---

*) Warum lässt man die Frauen in der Rückenlage gebären? von ***. Leipzig. 1868.

Druckabnahme in dem arteriellen Stromgebiet, welches jene Zuflüsse entsendet, sich zeige, fand *Eckhard* bestätigt, als er beim Hunde den Druck in der Cruralis beobachtete und Erection erzeugte (ohne Reizung sensibler Nerven).

Mit Bezug auf die im Ber. 1862. p. 499 notirte Beobachtung über die dem Corp. cavernosum urethrae nachfolgende Betheiligung der Corpp. cavernosa penis bei der Schwellung prüfte *Eckhard*, ob die letzteren vielleicht ihre Anfüllung nur von dem erstern entlehnen, indem er sämmtliche Gefässverbindungen zwischen den beiderlei Schwellkörpern beim Hunde unterband und dann die Erectionsreizung vornahm: es ergab sich, dass die Corpp. cavernosa penis zwar ihre eigenthümlichen Erectionsapparate besitzen, dass ihre Ausbildung aber weit hinter denen des Corp. cavernosum urethrae zurückbleibt; erst längere Zeit nach der Reizung fingen die an jenen angelegten Schnittflächen zu bluten an, und sie lieferten viel weniger Blut, als unter gleichen Umständen der Schwellkörper der Harnröhre.

Respirationsbewegungen.

Dass das bekannte Schema *Hamberger*'s nicht geeignet ist, ohne Weiteres Anwendung auf die Rippen und Intercostalmuskeln zu finden, und dass eine Bedeutung der Intercostales interni als Rippensenker an demselben nicht demonstrirt werden kann, suchte von Neuem *Cleland* zu zeigen; dem Verf. war nur ein Theil der betreffenden neueren Literatur bekannt, hinsichtlich deren auf die Berichte 1856. 1857. 1858. 1859. 1860. 1866 verwiesen wird.

Duval sah bei Versuchen an Hingerichteten auf elektrische Reizung der durch Entfernung der Intercostales externi freigelegten I. interni Hebung der untern Rippe erfolgen, ebenso wie bei Reizung der I. externi und der Intercartilaginei.

Wyllie beobachtete bei Versuchen am ausgeschnittenen Kehlkopf, dass, wenn durch gehörige Fixation der Arytänoidknorpel die wahren Stimmbänder ohne starke Anspannung genau an einander gelegt worden waren, dieser Verschluss der wahren Glottis leicht durchbrochen wurde durch einen exspiratorischen Luftstrom, dagegen eben so leicht dem Drucke eines inspiratorischen Luftstromes Stand hielt. Umgekehrt verhielten sich die oberen, falschen Stimmbänder: wenn diese, was weniger leicht gelang, ebenfalls mit ihren Rändern genau aneinander gelegt waren und für diese Stellung der Kehlkopf fixirt wurde, so verhinderten sie vollständig das Austreten

eines exspiratorischen Luftstroms. Es kann also im Kehlkopf ein doppelter Ventilverschluss gebildet werden, von denen der eine den Austritt, der andere den Eintritt der Luft verwehrt. *W.* fand dies bei laryngoskopischer Untersuchung am Lebenden bestätigt, so fern bei Verschluss der wahren Glottis ohne inspiratorische und exspiratorische Anstrengung die falschen Stimmbänder durch eine Spalte getrennt waren, durch welche die Ränder der wahren Stimmbänder in genauer Apposition wahrgenommen werden konnten, bei Inspirationsbewegung die falschen Bänder sich bis auf eine kleine dreiseitige Oeffnung hinten an einander legten, durch welche Oeffnung die geschlossenen wahren Stimmbänder noch bemerkt werden konnten, und bei Exspirationsbewegung sofort die falschen Bänder sich in ganzer Länge an einander legten und bei exspiratorischer Anstrengung sich nach oben wölbten. Ueber die noch nicht genügend aufgeklärten Muskelwirkungen, welche die falschen Stimmbänder als solche und für sich zum Verschluss bringen, s. d. Orig. p. 225.

Riegel liess die respiratorischen Hebungen und Senkungen des Sternums bei horizontaler Lage des Körpers mit Hülfe eines aufgesetzten, mit Fussplatte versehenen Stäbchens sich autographiren und discutirte die beim Weibe und beim Manne erhaltenen Curven mit Bezug auf Grösse und zeitliche Verhältnisse der Respirationsphasen. Im Wesentlichen wurde Bekanntes bestätigt, und besonders hob der Verf. in Uebereinstimmung mit *Marey* und *van der Heul* das Fehlen einer eigentlichen Ruhepause zwischen Exspiration und Inspiration hervor.

Die Untersuchungen über die Respirationsbewegungen in Beziehung zu der Herzbewegung s. oben.

Hinsichtlich des Einflusses einer die innere Körpertemperatur sehr merklich beeinflussenden Erwärmung und Abkühlung der Umgebung (s. oben), also gradezu des Einflusses der Abkühlung und Erwärmung des Körpers auf die Respirationsfrequenz fand *Sanders-Ezn*, dass das Mittel der Athemzahl bei der Abkühlung nur etwa 20% niederer ausfiel, als bei Erwärmung über die Norm; dabei kamen aber grosse Unregelmässigkeiten vor. (S. im Orig. p. 75. 76.)

Traube bestätigt die Angabe von *Hermann* (Ber. 1864. p. 309), dass Hunde ein Gemenge von (annähernd) 4 Voll. Stickoxydul und 1 Vol. Sauerstoff ohne allen Nachtheil und ohne dass Dyspnoë eintrat, athmen können (*Traube* liess 82,5% Stickoxydul und 17,5% Sauerstoff athmen), ebenso, dass beim Einblasen von reinem Stickoxydul alsbald starke

Dyspnoë eintritt. *Traube* erkennt auf Grund dieses Versuches an, dass es eine Dyspnoë aus Sauerstoffmangel giebt, welche der Verf. früher nach dem Ergebniss fehlerhafter Versuche mit (unabsichtlich Sauerstoff-haltigen) Wasserstoffeinblasungen geleugnet hatte (Ber. 1862. p. 501. 502). Indem *Traube* neben der Erregung der inspiratorischen Bewegungen durch Sauerstoffmangel die früher allein von ihm statuirte Dyspnoë durch Kohlensäureansammlung bestehen lässt, und die der Erstickung vorhergehenden Erscheinungen durch Zusammenwirken der Verminderung der Sauerstoffzufuhr und der Hemmung der Kohlensäureausfuhr zu Stande kommen lässt, schliesst er sich damit der von *Dohmen* vertheidigten Ansicht an (Ber. 1865. p. 498). Für die Sicherung der Annahme, dass die Dyspnoë aus Sauerstoffmangel auf Grund der Beobachtungen von *Holmgren* und *Preyer* über Mitwirkung des Sauerstoffs zur Kohlensäureentbindung in letzter Instanz auch als eine Kohlensäure-Dyspnoë aufzufassen sei, wie *Thiry* nachzuweisen suchte (Ber. 1865. p. 500), verlangt *Traube* noch weitere Beweise, obwohl er die Annahme zusagend findet und eine Stütze für dieselbe darin erkennt, dass nach seinen Erfahrungen kohlensaures Natron in's Blut gespritzt auf das Hemmungsnervensystem des Herzens, auf das vasomotorische und das respiratorische Nervensystem in ganz gleicher Art wirkt, wie die in Gasform eingeführte Kohlensäure. Wie oben schon mitgetheilt wurde, fand *Hering* in dem Blute von durch künstliche Athmung apnoisch gemachten Katzen den Sauerstoffgehalt durchaus nicht über die Norm erhöhet, in einigen Fällen sogar vermindert, dagegen den Kohlensäuregehalt bedeutend vermindert: Apnoë ist also nicht Sättigung des Blutes mit Sauerstoff, wie *Rosenthal* wollte (Ber. 1861. p. 442. 1865. p. 497); in *Hering*'s Versuchen wurde die Reizung der Medulla oblongata, des Athemcentrums nicht durch Sauerstoffüberfluss aufgehoben, sondern durch die Kohlensäureverminderung, doch will der Verf. dies Moment gar nicht als das unter allen Umständen allein zur Herstellung der Apnoë wirksame hinstellen, und auch noch nicht wagen auf das Umgekehrte zu schliessen, dass es die Kohlensäureansammlung im Blute sei, nicht der Sauerstoffmangel, welche die Medulla oblongata zur Einleitung von Athembewegungen reizt.

Guttmann fand bestätigt, dass bei Kaninchen in Folge der Vaguslähmung die Athmungsgrösse in der Zeiteinheit sich nicht wesentlich ändert (s. d. Ber. 1861. p. 437) und nach einigen Stunden, wie auch schon *Rosenthal* angegeben hatte, erheblich steigen kann. Letzteres erklärt sich, bemerkt der

Verf., daraus, dass während der langen Pausen zwischen zwei Inspirationen der Gaswechsel zwischen Blut und Lungenluft an Energie sehr abnimmt, so dass der Sauerstoffgehalt des Blutes abnimmt, dadurch aber das respiratorische Centrum zu vergrösserter Leistung angeregt werde. Die dadurch bedingte Ermüdung der Respirationsmuskeln führt dann endlich zu einer Abnahme der Athmungsgrösse in der spätern Zeit nach der Vagusdurchschneidung. Auch bei der durch Verkleinerung der Respirationsfläche (künstlicher Hydrothorax und Pneumothorax) bewirkten Dyspnoë schien die Vaguslähmung direct keine merkliche Veränderung der zunächst sehr beträchtlich verkleinerten Athmungsgrösse zur Folge zu haben, doch ergaben die betreffenden Versuche kein sicheres Resultat.

Stimme. Sprache.

van der Heul machte auf eine Methode aufmerksam, um zu bestimmen, bei welchen Sprachlauten ein Luftstrom durch die Nase geht, und bei welchen die Nase geschlossen ist: es wird der cardiographische Uebertragungsapparat von *Buisson* vor die Nase gefügt, der empfindliche Hebel desselben zeigt das Stattfinden eines Druckes an und kann den Verlauf desselben verzeichnen.

Aus den Untersuchungen *H. Landois*' über die von Insecten erzeugten Geräusche und Töne ist hier, ohne dass auf Einzelheiten eingegangen werden kann, hervorzuheben, dass ausser Reibungsgeräuschen und auf verschiedene Weise veranlassten tönenden Schwingungen der Flügel und Flügeldecken willkührliche Stimmerzeugung durch die Exspirationsluft in den am Ausgang oder nahe vor dem Ausgang der Tracheen angebrachten Stimmapparaten, elastischen Zungen oder Bändern (Analoga der Tracheenverschlussapparate) vorkommt (Zweiflügler, Immen, Libellen, einige Käfer und Cicaden). Die tönenden Apparate sind oft von besonderen Resonanzvorrichtungen begleitet.

In Bezug auf das centrale Sprachorgan beim Menschen vergl. oben p. 528 u. f.

Locomotion.

Diejenigen Versuche *E. Rose*'s (Ber. 1865. p. 504), denen zu Folge es an dem frei präparirten Hüftgelenk nicht auf den Luftdruck ankommen sollte, um den Schenkelkopf in der Pfanne zu halten, so fern dies Halten auch bei freiem Luftzutritt nach Anbohren der Pfanne sollte stattfinden können,

fand *Koster* nicht bestätigt, und derselbe hebt noch einen Versuch hervor, in welchem der Luftdruck den bei geschlossenem Gelenk von der Pfanne abgezogenen Gelenkkopf mit Gewalt wieder eintreibt. Aber *Koster* ist in so weit mit *Rose* einverstanden, dass im Leben unter normalen Verhältnissen die bei dem luftdichten Verschluss des Gelenks selbstverständliche Wirkung des Luftdrucks praktisch nicht in Betracht komme, so fern Muskeln und Adhäsion schon den Schenkelkopf halten, das Bein tragen.

Ueber die Wirkung der Beinmuskeln beim Erheben des Rumpfes, resp. beim Steigen, und speciell über die wahrscheinliche Art des Eingreifens der Wirkung des Gastrocnemius in der Eigenschaft eines zwei Gelenke überspannenden Muskels vergl. Bemerkungen bei *Fick* p. 37—40.

Empfindungen. Sinnesorgane.

Sehorgan.

H. Helmholtz, Handbuch der physiologischen Optik. Schluss. Leipzig. 1867.

H. Helmholtz, Optique physiologique. Traduite par *E. Javal* et *N. T. Klein.* Paris. 1867.

E. Adamük, Zur Lehre vom Einfluss des Sympathicus auf den innern Augendruck. Centralblatt für d. medicin. Wissensch. 1867. No. 28.

M. Schiff, Ueber die neueren Versuche, die anatomische Thätigkeit der Ganglien physiologisch zu begründen. Untersuchungen zur Naturlehre. X. p. 423.

E. Salkowski, Ueber das Budge'sche Ciliospinal-Centrum. Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. 29. p. 167.

J. Rogow, Ueber die Wirkung des Extractes der Calabarbohne und des Nicotin auf die Iris. Zeitschr. für rationelle Medicin. Bd. 29. p. 1.

J. Bernstein, Zur Irisbewegung. Zeitschr. für rationelle Medicin. Bd. 29. p. 35.

A. von Bezold und *F. Bloebaum*, Ueber die physiologischen Wirkungen des schwefelsauren Atropins. Untersuchungen aus dem physiol. Laborator. zu Würzburg. I. Leipzig. 1867. p. 1.

A. Grünhagen, Ueber das Verhalten des Sphincter pupillae der Säugethiere gegen Atropin. Zeitschr. für rat. Medicin. Bd. 29. p. 275.

A. Grünhagen, Ueber Calabarwirkung. Königsberger Sitzungsber. in Berliner klinische Wochenschrift. 1867. No. 27.

E. Sang, On some phenomena of indistinct vision. Proceedings of the royal society of Edinburgh. VI. p. 58. (Versuch betreffend die Zerstreuungskreise, s. im Orig.)

E. Javal, De l'astigmatisme. Revue médicale. 1867. II. p. 52. (Apparat zur Erkennung und nähern Bestimmung des Astigmatismus.)

D. Brewster, On the cause and cure of cataract. Transactions of the royal society of Edinburgh. Vol. XXIV. P. 1. p. 11.

F. Dujardin, Sur la vision des poissons et des amphibies. Annales des sciences naturelles. 1867. VII. p. 15. (S. d. Orig.)

F. Dujardin, Mémoires sur les yeux simples ou stemmates des animaux articulés. Annales des sciences naturelles. 1867. VII. p. 104.

Wecker, Le mensurateur du champ de la vision. Revue médicale. 1867. I. p. 362. (Apparat zur Messung der Ausdehnung und Schärfe des indirecten Sehens.)

D. Brewster, On hemiopsy. Transactions of the royal society of Edinburgh. XXIV. P. 1. p. 15.

D. Brewster, On a new property of the Redina. Transactions of the royal society of Edinburgh. XXIV. P. II. p. 327.

Dove, Ueber die Vereinigung prismatischer Farben zu Weiss. Berliner Monatsberichte. 1867. p. 80. Poggendorff's Annalen. Bd. 131. p. 651. (Ein im Orig. nachzusehendes Versuchsverfahren.)

Listing, Ueber die Grenzen der Farben im Spectrum. Amtl. Ber. der 40. Naturforschervers. Hannover. 1866. p. 92. (Mit farbigen Spectra.) Poggendorff's Annalen. Bd. 131. p. 564.

E. Mandelstamm, Beitrag zur Physiologie der Farben. Archiv für Ophthalmologie. Bd. 13. II. p. 399.

Dove, Ueber subjective Farben durch elektrische Beleuchtung. Berliner Monatsberichte. 1867. p. 83. Poggendorff's Annalen. Bd. 131. p. 654. (Versuch, in welchem die Beleuchtung durch elektrische Funken wegen bestehenden gelben Eindrucks auf der Netzhaut blau erscheint.)

A. Rollett, Ueber die Aenderung der Farben durch den Contrast. Sitzungsber. d. k. Akad. zu Wien. 1867. Bd. 55. II. Febr.

A. Rollett, Zur Lehre von den Contrastfarben und dem Abklingen der Farben. Sitzungsberichte d. k. Akad. zu Wien. 1867. Bd. 55. II. März.

A. Rollett, Zur Physiologie der Contrastfarben. Sitzungsber. d. k. Akad. zu Wien. 1867. 55. II. Mai.

H. Dor, Observations au sujet des travaux de M. Max Schultze sur la tache jaune de la rétine, son influence sur la vision normale et sur le daltonisme. Bibliothèque universelle de Genève. Archives. 1867. Bd. 28. p. 155.

G. Hüfner, Versuch einer Erklärung der im Santonrausche beobachteten Erscheinungen von partieller Farbenblindheit im Sinne der Young'schen Theorie. Archiv für Ophthalmologie. Bd. 13. II. p. 309.

V. Hensen, Ueber das Sehen in der Fovea centralis. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. Bd. 39. p. 475.

M. Schultze Ueber Stäbchen und Zapfen der Retina. Archiv für mikroskopische Anatomie. III. p. 215.

W. Zenker, Versuch einer Theorie der Farbenperception. Archiv für mikroskop. Anatomie. III. p. 248.

M. Schultze, Ueber die Endorgane des Sehnerven im Auge der Gliederthiere. Arch. für mikroskop. Anatomie. III. p. 404.

W. Krause, Die Membrana fenestrata der Retina. Göttinger Nachrichten. 1868. No. 7. p. 153.

W. von Bezold, Ueber binoculares Sehen. Poggendorff's Annalen. Bd. 130. p. 424. Philosophical magazine and journal of science. 1867. May. p. 326. (Zusammenfassung der Aufsätze in d. Zeitschr. für Biologie.)

J. Towne, Contributions to the physiology of binocular vision. Guy's hospital reports. Vol. XII. p. 285. (Muss, wie die früheren Mittheilungen des Verfs., im Orig. nachgesehen werden.)

A. Claudet, A new fact relating to binocular vision. Proceedings of the royal society of London. Vol. 15. p. 424.

F. C. Donders, Das binoculare Sehen und die Vorstellung von der dritten Dimension. Archiv für Ophthalmologie. Bd. 13. I. p. 1. (S. d. vorj. Ber. p. 438 u. 450.)

Dove, Ueber Inversionen bei binocularer oder monocularer Betrachtung perspectivischer Zeichnungen und durchsichtiger Körper. Monatsber. d. Berliner Akad. 1867. p. 84. Poggendorff's Annalen. Bd. 132. p. 474.

A. Classen, Ueber die räumliche Form der Gesichtsempfindung. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. Bd. 38. p. 91. p. 441. (Muss im Orig. nachgesehen werden.)

A. Burow, Das Gesetz der Axenstellung bei einseitiger Bewaffnung des Auges. Archiv für Ophthalmologie. Bd. 13. II. p. 327.

T. W. Engelmann, Ueber Scheinbewegung in Nachbildern. Jenaische Zeitschrift für Medicin und Naturwissensch. III. p. 443. Nederlandsch Archief. III. p. 114. (Nachbilder vom Eisenbahnzug aus gewonnen bewegen sich je nach der Vorstellung über die Richtung der fahrenden Bewegung.)

J. L. Prévost et *F. Jolyet,* Note sur le rôle physiologique de la gaîne fibro-musculaire de l'orbite. Comptes rendus. 1867. II. p. 849.

T. W. Engelmann, Ueber die Hornhaut des Auges. Leipzig. 1867.

U. Herzenstein, Zur Physiologie der Thränensecretion und Beiträge zur Physiologie und Therapie der Thränenorgane. S. oben.

Gehörorgan.

A. Lucae, Zur Function der Tuba Eustachii. Archiv für Ohrenheilkunde. III. p. 174.

J. Jago, The functions of the tympanum. British and foreign medico-chir. review. 1867. Bd. 39. p. 175. 496.

A. Lucae, Ueber eine neue Methode zur Untersuchung des Gehörorgans zu physiologischen und diagnostischen Zwecken mit Hülfe des Interferenz-Otoskops. Archiv für Ohrenheilkunde. III. p. 186. 299.

J. Gruber, Anatomisch-physiologische Studien über das Trommelfell und die Gehörknöchelchen. Wien.

B. Riemann, (Nachlass) Mechanik des Ohres. Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. 29. p. 129.

H. Helmholtz, Ueber die Mechanik der Gehörknöchelchen mit Nachtrag. Verhandlungen des naturhistorischen Vereins zu Heidelberg. IV. p. 153 u. 161.

C. Hasse, Der Bogenapparat der Vögel. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. XVII. p. 598.

C. Hasse, Die Endigungsweise des N. acusticus im Gehörorgane der Vögel. Göttinger Nachrichten. 1867. No. 11. Mai.

Moos, Ueber das subjective Hören wirklicher musikalischer Töne. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. Bd. 39. p. 289.

V. Czerny, Ein Beitrag zur Kenntniss des subjectiven Hörens wirklicher musikalischer Töne. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. Bd. 41. p. 299.

Bazire, Case of facial paralysis with impairment of taste and acoustic hyperaesthesia on the same side as the paralysis. British medical journal. 1867. II. p. 249.

Sycyanko, Ueber die Wirkung des galvanischen Stroms auf das Gehörorgan. Deutsches Archiv für klinische Medicin. III. p. 601.

Geschmackssinn.

M. Schiff, Neue Untersuchungen über die Geschmacksnerven des vordern Theils der Zunge. Untersuchungen zur Naturlehre. X. p. 406.

Bazire, Case of facial paralysis with impairment of taste and acoustic hyperaesthesia on the same side as the paralysis. British medical journal. 1867. II. p. 249.

Moos, Innervationsstörungen durch Application des künstlichen Trommelfells. Centralblatt für die medicin. Wissensch. 1867. No. 46.

Tastsinn. Hautgefühle. Muskelgefühl.

A. Eulenburg, Ein Thermoästhesiometer. Berliner klinische Wochenschrift. 1866. No. 46.

C. Lombroso, Algometria elettrica nell' uomo sano ed alienato. Omodei annali universali di medicina. 1867. 200. p. 102.

C. Lombroso, Algometria ed estesiometria elettrica. Rettificazione di priorità. Omodei annali universali. 1867. 200. p. 654.

V. Cavagnis, Ricerche sperimentali intorno all' azione della temperatura, dei narcotici e dei senapismi sulla sensibilità tattile. Omodei annali universali. 1867. 201. p. 268.

A. Rauber, Untersuchungen über das Vorkommen und die Bedeutung der Vater'schen Körper. München. 1867.

Sehorgan.

Adamük bestreitet, dass bei der auf Reizung des Sympathicus erfolgenden Erhöhung des intraocularen Drucks die äusseren Augenmuskeln, wie *Grünhagen* wollte, betheiligt seien (vergl. d. vorj. Ber. p. 440). *Adamük* sah die Drucksteigerung zu Stande kommen bei mit Curare vergifteten Thieren, nach Zerstörung der äussern Wand der Orbita sammt der Membrana orbitalis, die den *Müller*'schen Muskel enthält, nach Entfernung des dritten Augenlids, endlich sogar nach vollständiger Trennung des Auges von den umgebenden Weichtheilen unter Schonung der Blutgefässe und Nerven. Somit muss das auf Sympathicusreizung Druck-erhöhend wirkende Moment im Innern des Auges gelegen sein. Die Blutvertheilung schliesst *Adamük* aus, indem er bei unterbundenen Carotiden oder bei verbluteten Thieren die Erscheinung unverändert findet;

gesteigerte Bildung von Humor aqueus ist theils durch Vorstehendes, theils dadurch, dass die Erscheinung an eben gestorbenen Thieren zu Stande kam, ausgeschlossen. Von den im Innern des Auges gelegenen Muskeln endlich ist die Irismusculatur nach den Versuchen *Adamük's* ebenfalls ausgeschlossen, so wie der Accommodationsapparat für die Nähe ausgeschlossen sei, da derselbe vom N. oculomotorius innervirt werde. Es bleiben somit nur die *Müller*'schen Fasern der Choroidea oder ein vom Sympathicus vielleicht innervirter Theil des M. ciliaris. Hierüber hat der Verf. noch nicht weiter experimentirt.

Nach Exstirpation des Ganglion ciliare bei Katzen kam auf Reizung des Sympathicus sowohl die Drucksteigerung im Auge, als auch die Pupillenerweiterung zu Stande. In der Augenhöhle laufen die die Drucksteigerung bewirkenden Fasern sehr nahe dem Opticus und nicht zusammen mit den auf die Weite der Pupille wirkenden Fasern des Sympathicus.

Die im Ber. 1864. p. 518 notirten Angaben *Guttmann*'s, aus denen derselbe für den Frosch auf den Ursprung Pupillenerweiternder Fasern im Ganglion Gasseri schloss, erkennt *Schiff* zwar als richtig an, nicht aber auch die Schlussfolgerung, und zwar deshalb, weil nicht bewiesen sei, dass diejenigen bekannten sympathischen Verbindungsfäden, die *Guttmann* durchschnitt, die einzigen sind, und möglicherweise andere existiren, welche die Pupillen-erweiternden Fasern zuführen, die in der Wurzel des Quintus und im obern sympathischen Halsknoten nicht vorhanden sind. *Schiff* führte, um alle derartige Verbindungen zu trennen, bei Fröschen aussen um das Gangl. Gasseri der einen Seite einen halbkreisförmigen Schnitt, ohne das Ganglion zu verletzen, und auf der andern Seite exstirpirte er das Ganglion: die Pupillen beider Augen waren sofort und blieben gleich stark verengt. Dem Einwand, dass jener Schnitt nicht nur die Zufuhr, sondern auch die Abfuhr von Pupillen-erweiternden Fasern trennte, wird, falls wir recht verstehen, durch die Bemerkung begegnet, dass in zwei Versuchen durch mechanische Reizung constatirt wurde, dass die dem umschnittenen Ganglion sich beigesellenden motorischen Fasern noch reizbar waren. *Schiff* sah ferner nach Zerstörung des Hirns und Marks keine Veränderung der Pupille auf Exstirpation des Ganglion Gasseri. Nach Abschneiden des Kopfes, so, dass der schräge Schnitt einerseits hinter das Ganglion fiel, anderseits das Ganglion abtrennte, waren beide Pupillen gleich eng.

Die im Ber. 1862. p. 507 notirten Untersuchungen *Oehl*'s bei Säugethieren hält *Schiff* auch nicht für hinreichend zu Ende geführt, um den Ursprung Pupillen-erweiternder Fasern aus dem Ganglion Gasseri beweisen zu können und bemerkt, es sei ihm nach Versuchen bei Katzen wahrscheinlich, dass dem Ganglion Gasseri auch aus dem Theil des Sympathicus Pupillen-erweiternde Fasern zugeführt werden, welcher das Cavum tympani durchsetzt.

Salkowski findet (vergl. oben) bei Kaninchen das Centrum für die pupillenerweiternden Fasern zusammen mit dem Centrum der Gefässnerven des Ohrs nicht im Halsmark, sondern oberhalb des Atlas, also wahrscheinlich im verlängerten Marke, und macht die stete Coincidenz der Gefässerscheinungen am Ohr, am Kopfe überhaupt, mit den Erscheinungen der Pupillenerweiterung vom Sympathicus aus, von den Wurzeln der beiden unteren Halsnerven und beiden oberen Brustnerven aus, endlich vom Halsmark aus, für die Ansicht *Grünhagen*'s geltend, dass der dilatatorische Apparat der Iris nichts Anderes, als die Gefässmusculatur derselben sei. *Grünhagen* selbst meint indessen, Contractilität sei gar nicht mehr ein verlässliches Kennzeichen des Muskelgewebes, dieselbe könne den verschiedensten Gebilden eigen sein, und so sei es auch denkbar, dass nichtmusculöse Partien des Irisgewebes contractil seien, so wie denn für *Grünhagen* auch schon für manche Fälle von Pupillenverengerung die Wirkung eines Sphincter überflüssig ist. (Zeitschr. f. rat. Medicin. 29. p. 34. p. 284.)

Rogow wiederholte und modificirte die im Ber. 1865. p. 508. 509 notirten Versuche *Grünhagen*'s und fand dessen Wahrnehmungen bestätigt, so dass er schliesst, dass das Calabargift den Sympathicus nicht lähmt und allein den Sphincter iridis in Contraction versetzt, wahrscheinlich durch Reizung der Oculomotoriusenden. *Grünhagen* (Berl. klin. Wochenschr. 27) hebt dazu noch hervor, dass die in der Basis der Processus ciliares zwar reichlich anzutreffenden Ganglienzellen nicht der Oculomotorius-Ausbreitung angehören, in der Iris aber Ganglienzellen nicht zu finden sind, so dass die periphere Wirkung des Calabargiftes so wie des Atropins durch directe Beeinflussung der Nervenenden resp. der Muskelfasern zu Stande kommen müsse. Nach *Grünhagen* (Berl. klin. Wochenschr. 27) kann das Calabarextract auch als Mydriaticum wirken. Der Verf. sah auf subcutane Injection der wässrigen Lösung neben Beschleunigung der Respiration und des Herzschlages und gesteigerter Secretion der Sub-

maxillardrüse (s. oben) eine stärkere Dilatation der zuvor durch Atropin erweiterten Pupille des Kaninchenauges.

Für das Nicotin erkennt *Rogow* zwar allerdings eine den Sympathicus lähmende Wirkung nach subcutaner Application oder Resorption von Schleimhäuten aus an, aber in Uebereinstimmung mit *Grünhagen* kann auf diese Sympathicuslähmung nach *Rogow*'s Versuchen die Myosis in Folge von Nicotinwirkung nicht allein zurückgeführt werden, sondern beruhet zur Hauptsache auf Reizung des Trigeminus resp. des Sphincter. Der Trigeminus ist, meint *Rogow*, wahrscheinlich ohne Vermittelung des Sphincter pupillae auf die Iris zu wirken im Stande, nämlich theils durch Lockerung des Irisgewebes, Elasticitätsverminderung, theils durch Aufhebung des Gefässtonus (vergl. p. 30—33. d. Orig.).

Bernstein erläuterte (vergl. d. vorj. Ber. p. 441), wie am ausgeschnittenen Kaninchenauge die elektrische Reizung zu appliciren ist, um entweder Erweiterung der Pupille oder Verengerung derselben zu bewirken: im ersten Falle ziehen die Strömungscurven grösster Intensität parallel mit einem grossen Theil in radiärer Richtung wirkender Muskelfasern, im andern Falle dagegen parallel mit den Fasern des Sphincter. Die auf diese Weise zu veranlassende Pupillenverengerung trat auch noch ein, wenn das Auge zuerst aufs Stärkste atropinisirt wurde, das Thier darauf getödtet und nach Verschwinden aller Reflexe die Reizung vorgenommen wurde, zum Beweise, dass das Atropin nicht die Muskelfasern des Sphincter lähmt; und da nun das Atropin auch nicht den Stamm des Oculomotorius lähmt, so schliesst *Bernstein* auf alleinige Lähmung der Nervenenden des Oculomotorius durch das Atropin. —

Diese Lähmung der Oculomotariusenden durch das Atropin bezeichnen auch *v. Bezold* und *Bloebaum* jetzt als die Hauptwirkung, statuiren aber daneben in zweiter Linie noch Verminderung der Erregbarkeit des Schliessmuskels. Die Verff. möchten mit Rücksicht auf die übrigen Wirkungen des Atropins schliessen, dass die Oculomotoriusfasern in anderer Weise, als die Sympathicusfasern im Dilatator, endigen, nämlich unter Einschaltung besonderer Endorgane, und dass diese es seien, welche vom Atropin zuerst gelähmt werden. Vergl. den Ber. 1865, p. 508 und dazu die ausführliche Mittheilung a. a. O. p. 67.

Was das Verhalten des Oculomotoriusstamms betrifft, so finden *Bernstein* und *Grünhagen* übereinstimmend, dass Reizung des Nerven in der Schädelhöhle am atropinisirten Auge keine Pupillenverengerung bewirkt. Die Pupillenverengerung aber, welche im atropinisirten Auge bei directer Application von

verschiedenen Reizungen eintritt, glaubt *Grünhagen* jetzt nicht mehr auf Contraction des Sphincter zurückführen zu müssen, nachdem er im Verein mit *Rogow* die Ueberzeugung gewonnen hat, dass Myosis durch eine eigenthümliche Wirkung des Trigeminus auf das Irisgewebe zu Stande kommen könne, und so nimmt *G.* jetzt an, dass das Atropin nur die Elemente des Sphincters selbst lähme.

Bei elektrischer Reizung des atropinisirten Auges decapitirter Kaninchen sah aber *Grünhagen* stets nur Pupillenerweiterung, wie auch die Application des Reizes stattfinden mochte, und dasselbe war der Fall bei den atropinisirten Augen von mit Curare vergifteten Kaninchen unter künstlicher Respiration. Nach Aufhebung der Reizung trat erhebliche Pupillenverengerung ein, und dann war oft erneuete Reizung ohne Einfluss. War einige Tage vor dem Versuch an den curarisirten Thieren das Ganglion suprem. des Sympathicus exstirpirt, so trat auf die elektrische Reizung, bei jeder Art der Application, stets beträchtliche Verengerung der Pupille ein. Ueber die diesem Versuch zu gebende Deutung muss das Orig. nachgesehen werden, und es kann hier nur angemerkt werden, dass *Grünhagen* jene Myosis glaubt als eine reflectorische Trigeminuswirkung auf die Elasticität des Irisgewebes ansehen zu müssen.

Brewster beschrieb die Erscheinung von Lichtlinien in der Umgebung hellleuchtender Gesichtseindrücke, welche bei beginnender Kataraktbildung von Austrocknung der Linse und dadurch bedingter Trennung der Linsenschichten von einander herrührte. Die Austrocknung der Linse führt *B.* auf zu grosse Concentration des Humor aqueus zurück und erörtert die Versuche von *Kunde*, *Mitchell*, *Richardson* über künstliche Erzeugung von Linsentrübung unter Bezugnahme auf eigene frühere Versuche an ausgeschnittenen Linsen.

Nach *Dujardin*'s Untersuchungen (nach seinem Tode veröffentlicht) ist der collectiv wirkende Körper in den einfachen Augen oder Stemmata der Articulaten der Art durch concentrische Zonen verschiedener Krümmung mit weit getrennten Brennpunkten begrenzt, dass ohne accommodative Veränderungen aus verschiedenen Entfernungen je durch die betreffende Zone ein deutliches, nur lichtschwaches Bild in der gleichen Entfernung hinter dem brechenden Körper zu Stande kommen kann.

Die beiden oben citirten Abhandlungen *Brewster*'s über Hemiopsy und über eine neue Eigenschaft der Retina betreffen die schon von *Aubert* und *Förster* wahrgenommenen (vergl. *Helmholtz*, Physiol. Optik. p. 221) theils vorübergehend, theils

dauernd vorhandenen kleinen blinden Flecke, amaurotische Stellen der Netzhaut, welche obwohl unempfindlich für directe Gesichtseindrücke eben so wie der Mariotte'sche blinde Fleck nicht dunkel empfunden, sondern durch, wie *Brewster* es nennt, Irradiation von der Umgebung ausgefüllt werden. Uebrigens sah *Brewster* auch ein Mal vorübergehend schwarze Linien im Gesichtsfelde, wie er meint durch Druck von Blutgefässen bewirkt.

Bei Versuchen zur Feststellung der plausibelsten Oerter des Ueberganges eines Haupt-Farbeneindrucks in den andern im prismatischen und im Diffractionsspectrum gelangte *Listing* zum dem Ergebniss, dass die Reciproke der Schwingungsdauer, oder die Tonzahlen im akustischen Sinne, für die Farbenscala eine arithmetische Reihe bilden, so zwar, dass, während Roth in etwa 440 Bill. Schwingungen besteht, den darauf folgenden Hauptfarbeneindrücken eine um je etwa 48 Bill. grössere Zahl zukommt: es ist dies unter Hinzuziehung des Braun und des Lavendelblau eine Reihe von acht Farbeneindrücken, die der Verf. bezeichnet als: Braun, Roth, Orange, Gelb, Grün, Cyan, Indigo, Lavendel, in welcher die Endfarben, Braun und Lavendel, mit grosser Annäherung das Verhältniss der Octave bilden.

Zahlreichen Schätzungen nach stellt nämlich *Listing* für die diesen 8 Farbeneindrücken entsprechenden Oerter im Spectrum Folgendes fest: Braun: nahezu auf A. Roth: nahezu auf B. Orange nahezu mitten zwischen C und D. Die rothe Grenze von Orange und die grüne Grenze von Gelb liegen symmetrisch gegen C und E. Die hellste Stelle im Gelb fällt zwischen die Wellenlängen 555 und 560 (Milliontheilen des Millimeters). Die braune Grenze von Roth und die Lavendelgrenze von Violet liegen symmetrisch gegen a und H^1. Grenze zwischen Cyan und Indigo nahezu mitten zwischen F und G. Die Lavendelgrenze von Violet zwischen H und H^1. Aus diesen acht Ortsbestimmungen oder Bedingungen lassen sich acht Werthe für das Farbenintervall bestimmen, deren Mittel mit verhältnissmässig geringer Abweichung 48 Billionen 524000 Millionen Schwingungen für die Secunde beträgt.

In der durch gleiche Stufen fortschreitenden Tonreihe bilden die Frequenzzahlen eine in geometrischer Progression fortschreitende Reihe, in welcher nicht die Differenz constant ist, sondern das Verhältniss der Nachbarglieder. Die Discongruenz zwischen Ton- und Farbenscala drückt *Listing* kurz dahin aus, dass in der chromatischen gleichschwebenden Ton-

leiter die Logarithmen der Töne, in der Farbenskala die Farben selbst arithmetisch fortschreiten.

Die Unterschiedsempfindlichkeit der Netzhaut für die verschiedenen Theile des Sonnenspectrums mass *Mandelstamm*, indem er mittelst der drehbaren Planplatten des Ophthalmometers die beiden Hälften des dadurch der Länge nach getheilten prismatischen Spectrums je für einzelne Abtheilungen so weit gegeneinander verschob, bis die Farben, in welchen die beiden Platten erschienen, zuerst deutlich verschieden erkannt wurden. Aus der Grösse der dazu erforderlichen Linearverschiebung, aus dem Abstande der betreffenden Fraunhofer'schen Linien und den Wellenlängen konnte dann annähernd für jede Spectralfarbe der Bruchtheil der Wellenlänge berechnet werden, welcher zu dem gegebenen Farbenton hinzukommen muss, damit ein Wechsel desselben eben wahrgenommen wird. Ueber die Messung des Abstandes der Fraunhofer'schen Linien so wie über die Berechnung ist das Original nachzusehen.

Das Ergebniss der Versuche für das Auge des Verfs. war dies: Die Unterschiedsempfindlichkeit hat zwei Maxima im Spectrum im Gelb und Blau, zwischen beiden unter Einschluss des hellsten Theils des Spectrums sinkt sie bedeutend, und zu beiden Seiten fällt sie gleichfalls ab. (Für das Normalspectrum würden die beiden Maxima nahezu symmetrisch zu beiden Seiten des Helligkeitsmaximum liegen.) Die grösste Empfindlichkeit für den Farbentonwechsel herrschte im Gelb dicht an der Linie D, hier genügte ein Zuwachs der Wellenlänge von 0,00215; nächstdem wurden die kleinsten Unterschiede der Wellenlänge im Cyanblau empfunden an der Linie F und im Blaugrün zwischen b und F, 0,00244 und 0,0025; beim Indigo und beim Grün nahm die Unterschiedsempfindlichkeit ab (bei G 0,0037; bei E 0,00467, zwischen D und E 0,00488) und war am kleinsten im Roth, bei C musste die Differenz 0,0528 betragen (über Indigo hinaus konnten übrigens keine sichern Bestimmungen gemacht werden). Der Verf. bemerkt, dass grade diejenigen Theile des Spectrums die geringste Veränderlichkeit des Farbentons haben, welche je einer Grundfarbe am nächsten kommen.

Versuche von *Rollett* über die Intensität des von umliegender farbiger Fläche auf eingeschlossene farblose aber in der Helligkeit des weissen Lichtes variirende Fläche hervorgerufenen simultanen Contrastes ergaben, dass eine Reihe von mittleren Helligkeiten des farblosen Contrastfeldes dem chromatischen Effect des Contrastes am günstigsten ist. Ueber den Grenzfall

des dunklen Feldes in farbiger Umgebung und über die im Nachbilde solcher Combination auftretenden Complementärfarben vergl. d. Orig.

Als zugleich die Helligkeit der contrasterzeugenden Farben und die der Contrastfläche variabel gemacht wurden, zeigte sich, dass für die dunklere Farbe die Helligkeiten des Contrastfeldes geringer sein müssen zur Hervorrufung deutlicher chromatischer Abänderung, als für die hellere contrasterzeugende Farbe.

Bei Zumischung von viel Weiss zu der contrasterzeugenden Farbe ist im Allgemeinen die Contrastwirkung relativ stark, und es kann neben dem erzeugten Contrast der Eindruck der umgebenden weisslichen objectiven Farbe so sehr zurücktreten gegenüber der complementären Contrastfarbe, dass letztere wie auf weissem Grunde zu liegen scheint. Hinsichtlich der Ueberlegungen zur Erklärung der Erscheinungen des simultanen Contrastes muss auf d. Orig. verwiesen werden.

Rollett's Versuche über die Modificationen der Farbeneindrücke, welche je zwei nicht complementäre Farben bei simultanem Contrast durch gegenseitige Einwirkung hervorbringen, müssen im Orig. nachgesehen werden.

Die im Ber. 1865. p. 511 notirte mit Bezug auf die Wirkung des Pigments der Macula lutea gemachte Angabe von *M. Schultze*, dass unter dem Einfluss des Santonins auch eine geringe Verkürzung des rothen Endes des Spectrums stattfinde, fand *Dor* nicht bestätigt. Die Wirkung des Santonins beschränkt sich nach *Dor*'s Wahrnehmungen darauf, dass allen Farben sich eine gewisse Quantität Gelb hinzufügt und ein Theil der blauen und violetten Strahlen absorbirt wird. Ein vor das Auge gehaltenes gelbes Glas erzeugte genau dieselbe Wirkung bis auf das Violetsehen auf beschatteten Theilen im Santonrausch; eine Andeutung dieser Complementärerregung (nach *Schultze*'s Deutung) sah *Dor*, wenn das lange Zeit vor Weiss gehaltene gelbe Glas plötzlich entfernt wurde. Dass das Sehen durch Gelb durch Verminderung der chromatischen Aberration, wie *Schultze* meinte, grössere Schärfe der Bilder bedinge, fand *Dor* auch nicht bestätigt.

Was sodann die Rothblindheit betrifft, so ist die bei den Daltonisten vorhandene Chromatopseudopsie nach Beobachtungen des Verf. bei über 60 Daltonisten stets verschieden von der durch Santonin bewirkten. Ein normales Auge begeht nach *Dor*'s Beobachtungen dieselben Farbenverwechselungen, wie die meisten Daltonisten, wenn ein grünes Glas vor das Auge gehalten wird, und zwar nur unter dieser Bedingung, und

wenn die Farbentäuschungen der Daltonisten sollten aus Färbungen im Auge erklärt werden, bemerkt *Dor*, so könnte nur etwa ein grünes Pigment an Stelle des gelben in der Macula lutea erwartet werden, ohne dass jedoch der Verf. sich solcher Erklärung der Rothblindheit zuneigen will.

Dass das Violetsehen auf beschatteten Theilen im Santonrausch eine Complementärerregung durch das Gelb veranlasst sei, bestreitet *Hüfner*, weil er, wie *E. Rose*, das Violet früher auftreten sah, als das Gelbsehen, als er nach Einführung des santonsauren Natrons das Auge beschattet hielt. Gegen die Annahme einer stärkern Gelbfärbung der Netzhaut im Santonrausch macht *Hüfner* die Beobachtung *Schultze*'s in Betreff der *Haidinger*'schen Büschel (Ber. 1865. p. 511) geltend, die übrigens *Schultze* nach dem Santonrausch auftreten sah.

Hüfner erklärt sich die Erscheinungen im Santonrausch mit der Annahme, dass zuerst vorzugsweise die sog. Violetempfindenden Fasern (nach der *Young-Helmholtz*'schen Theorie) in vermehrte Erregbarkeit versetzt werden, dann allmählich erlahmen, so dass Blindheit für objectives Violet und Gelbsehen eintritt; das fortbestehende subjective Violetsehen möchte der Verf. als analog der mit grosser Erschöpfung verbundenen grossen Empfindlichkeit der Haut für leise Berührung bei Lähmung für starke Reize bei Analgesie nach Durchschneidung des Marks bis auf die Hinterstränge (Ber. 1858. p. 523, 1865. p. 435) ansehen. (?) *Hüfner* fand die Empfindlichkeit für Helligkeitsunterschiede im Santonrausch vermindert und bezieht dies auf Steigerung der Erregbarkeit aller Netzhautelemente, so dass die Erregungen ihrem Maximalwerthe näher gerückt waren.

Hensen suchte seine im vorj. Bericht p. 444 notirte Ansicht von den lichtpercipirenden Elementen gegen die daselbst p. 445 angedeuteten Einwände *Volkmann*'s zu schützen, indem er Beobachtungen an Systemen von Punkten und Sternhaufen dafür geltend macht, dass in der That das Gesichtsfeld des gelben Fleckes lückenhaft sei, die Erscheinung des vom Verf. sog. Punkttauchens, abwechselndes Verschwinden und Wiedererscheinen der Punkte eines Systems bei gehöriger Verkleinerung, bevor es dazu kommt, dass die Punktreihen zu Linien verschmelzen. Hierher rechnet *Hensen* auch die bekannte Thatsache von der leichtern Auffindung lichtschwacher Sterne durch in gewissem Grade indirectes Sehen, das Verschwinden solcher Sterne bei directem Sehen. Bezüglich der bei diesen Beobachtungen in Betracht kommenden Ermüdung der Netzhaut vergl. *Aubert* im Ber. 1864. p. 525.

Was sodann die von *Volkmann* hervorgehobene nach *Hensen*'s Theorie zu erwartende Verwirrung in der Wahrnehmung von Parallellinien betrifft, so macht *Hensen* in dieser Beziehung auch weitgehende Zugeständnisse und lässt die richtige Erkenntniss der Richtung der Linien mit Hülfe der Augenbewegungen zu Stande kommen. Hinsichtlich betreffender Versuche wird auf das Original verwiesen.

Den sog. *Ritter*'schen Axenfaden in den Stäbchen und Zapfen (s. oben p. 126) betrachtet *Hensen* zwar nicht für das Nervenende, aber für das Homologe der Riechhaare, der Stäbchen an den Corti'schen Zellen der Schnecke, der Härchen auf der Crista acustica der Ampullen und der Härchen in der Lagena der Vögel, sämmtlich als den Flimmerhaaren analoge Zellenfortsätze anzusehen und als „Sinnesfaden“ zu bezeichnen. Dieser Sinnesfaden sei eingebettet in eine chemisch von ihm abweichende eigenthümliche Substanz, in welcher durch die Aetherschwingungen durch Zersetzung Stoffe erzeugt werden sollen, welche auf den oder die Sinnesfäden, Centralfäden angreifend und damit reizend wirken sollen.

Die neueren Untersuchungen *M. Schultze*'s über den Bau der Stäbchen der Netzhaut, von denen oben im anatomischen Theil berichtet wurde, gaben demselben Veranlassung, unter Anschluss an die weiteren Ausführungen *Zenker*'s seine im vorj. Ber. p. 446 notirte Ansicht über das Zustandekommen der Licht-, der Farbenperception wieder wesentlich abzuändern. Für die Bedeutung der Aussenglieder der Stäbchen und Zapfen als reflectirende Apparate erkennt *Schultze* einen fernern Beweis in der Zusammensetzung derselben aus Plättchen (nach *Schultze* und *Zenker*, von *Krause* bestritten, s. oben p. 124 u. f.), sofern an jeder Grenzfläche dieser Plättchen wie in einem Satz von Glasplatten Reflexion stattfinden müsse. Dazu hebt *Schultze* auch die grosse Länge der Stäbchen-Aussenglieder, d. h. die grosse Zahl der reflectirenden Plättchen bei Nachtvögeln und die grosse Länge der Zapfen-Aussenglieder in der Fovea centralis beim Menschen hervor. Eine Abweichung der Richtung der Lichtstrahlen von der auf den Grenzflächen senkrechten Richtung im Interesse der Reflexion lässt *Schultze* durch Brechung in linsenförmigen Körpern im Innengliede hergestellt werden. Die Grundsubstanz sowohl der Innen- als Aussenglieder der Stäbchen und Zapfen, in welche die Plättchen der Aussenglieder eingelagert betrachtet werden, ist nach *Schultze*'s Ansicht wahrscheinlich Nervensubstanz, und so lässt denn *Schultze* jetzt die Aussenglieder auch percipirende Elemente sein: „die Bewegung des Lichtes in den complicirt geschichteten

Aussengliedern kann den specifischen Sinnesreiz abgeben zur Einleitung der Nervenleitung“.

Sofern in der weitern Ausführung dieser Theorie von *Zenker*, der sich *Schultze* anschliesst, die grade an den Aussengliedern der Stäbchen besonders deutlich ausgeprägte Plättchenstructur eine besondere Verwerthung für die Theorie der Farbenperception findet, scheint *Schultze* nun auch diese Farbenperception nicht mehr als ein Vorrecht der Zapfen gegenüber den Stäbchen anzusehen.

Zenker betrachtet die in Rede stehenden Elemente der Netzhaut als Systeme von Flächen, „an welche die kommenden Lichtwellen nahezu senkrecht anbranden, und von denen sie daher auch nahezu senkrecht zurückgeworfen werden“; dabei sollen stehende Wellen entstehen, Interferenzen, bei welchen je nach der Wellenlänge die Oerter, wo gleiche Phasen der beiden Wellensysteme zur Verstärkung zusammentreffen, verschiedene sein müssen, so dass auf Grundlage dieser Schlussfolgerungen die Farbenperception „als eine Function des Ortes“ betrachtet werden könne. Bei vorläufiger Annahme des gleichen Brechungsexponenten für die Substanz, in welcher sich der Lichtstrahl bewegt, „können die Maximumpunkte der rothen Strahlen nicht mit denen der blauen zusammenfallen und daher muss die Empfindung des rothen Lichtes an anderen Stellen stattfinden, als die des blauen“.

Sofern nur in derselben Ebene schwingende Strahlen stehende Wellen bilden können, untersuchte *Zenker*, ob unter den aus dem Auge zurückkehrenden Strahlen solche sind, die in derselben Ebene wie die einfallenden schwingen, ob bei Einlass von polarisirtem Licht in das Auge neben dem etwa diffus, depolarisirt von dem Augenhintergrunde zurückgeworfenen Lichte auch polarisirtes von den spiegelnden Flächen in den Stäbchen und Zapfen reflectirtes Licht aus dem Auge komme, indem er die Augen an Stelle des Spiegels an *Nörremberg*'s Apparat brachte und den Helligkeitsunterschied der beiden durch das doppeltbrechende Prisma erhaltenen Bilder beachtete, von denen das eine nur depolarisirtes, das andere solches und polarisirtes enthält. Aus den Augen vom Frosch, einigen Fischen, Kanarienvogel kehrte nur polarisirtes Licht zurück; aus dem Auge der Taube der beiweitem grösste Theil gleichfalls polarisirt; ähnlich auch aus dem menschlichen Auge, während aus dem Kalbsauge ein grösserer Theil des Lichtes depolarisirt zurückkehrte. Jedenfalls, schliesst *Zenker*, kehrt ein grosser Theil des in's Auge fallenden Lichtes in derselben Ebene schwingend wieder zurück, und es müssen

demnach stehende Wellen gebildet werden. Zwar werde der einfallende Strahl immer wesentlich überwiegen, die Wellenform daher eine nicht genau stehende werden; aber man könne sich die einfallende Lichtmenge als aus zwei Portionen bestehend denken, die eine gleich dem zurückkehrenden Lichte, die andere der Ueberschuss, die erstere bilde vollkommen stehende Wellen mit dem zurückkehrenden, und soll daher nur bestimmte Oerter der percipirenden Organe afficiren und dadurch allein die Farbenempfindung einzuleiten vermögen, der Ueberschuss dagegen werde alle Moleküle der percipirenden Organe gleichmässig afficiren und könne nur als Licht ohne Farbe empfunden werden.

Da nun das Licht in den Stäbchen und Zapfen mit all' jener grade für so werthvoll gehaltenen Verstärkung doch aber zu Nichts hilft, wenn keine Absorption stattfindet, so hilft der Verf. diesem Bedürfniss durch die Annahme einer „gewissen Undurchsichtigkeit der Stäbchen“ ab.

Die Erregung nervöser Moleküle durch die stehenden Wellen verlegt *Zenker* besonders deshalb in die Aussenglieder selbst der Stäbchen und Zapfen, weil hier noch am wenigsten Absorption stattgefunden habe und in höherm Maasse noch Gleichgewicht zwischen einfallendem und zurückkehrendem Licht stattfinde; ausserdem wird auch die Anordnung der Elemente im Cephalopodenauge dafür geltend gemacht.

Während man nun im Sinne von *Zenker*'s Theorie etwa erwarten könnte, dass ein Retinaelement mit constantem Abstand jener spiegelnden Flächen nur durch Lichtstrahlen von genau entsprechender Wellenlänge in seiner ganzen Länge mittelst der stehenden Wellen afficirt werden könne, und dass daher die Dicke jener Plättchen in einer Netzhaut nicht überall die gleiche sein dürfte, finden sich, bemerkt *Zenker*, derartige Unterschiede wohl bei Vergleichung je zweier verschiedener Thiere, aber nicht in der Netzhaut eines Auges, in demselben Thiere scheinen die Plättchen von ziemlich constanter Dicke zu sein, auch nicht etwa von einem Ende des Aussengliedes zum andern hin zu variiren.

Dafür aber findet *Zenker* als Ersatz den Brechungsindex verschieden in den verschiedenen auf den Plättchen senkrechten Richtungen innerhalb eines Stäbchens, so zwar, dass derselbe in der Axe kleiner, als für die Mantelfläche ist; so werden also hiernach ursprünglich gleiche Wellenlängen verschieden in den verschiedenen Theilen je eines Elements, und bei gleicher absoluter Dicke der Plättchen wird ihre relative Dicke ungleich: es sollten nach des Verfs. Theorie auf diese Weise sämmtliche

Wellenlängen des Sonnenspectrums zu gleicher absoluter Länge in einem Retinaelement ausgeglichen werden können. Dieses Verfahrens bedient sich, bemerkt *Zenker*, die Natur, um mehre Farben in demselben Retinaelement wahrnehmbar zu machen; Farben grösserer Wellenlänge sollen mehr am Rande des Stäbchens oder Zapfens, Farben kürzerer Wellenlänge in den Axentheilen erregen. Nach des Verfs. eigenen Wahrnehmungen resp. Schätzungen sind aber die innerhalb eines Elements vorkommenden Brechungsindices etwa zwischen den Grenzen 1,5 (Glas) und 1,333 (Wasser) eingeschlossen, und dies genügt längst nicht, um mit Hülfe der Indices das ganze sichtbare Spectrum auf gleiche absolute Grösse der Wellenlänge zu bringen. Ueber das Verhältniss der Dicke der Plättchen zu den Wellenlängen gewisser Farben vergl. bei *Zenker* p. 260; bei *M. Schultze* p. 243.

Das Analogon der Aussenglieder der Stäbchen und Zapfen mit ihrer Plättchenstructur findet *Schultze* in einem von *Leydig* als quergestreift angezeigten Gebilde hinter den Krystallkörpern im Auge der Arthropoden, an welchem (Krebsauge) *L.* gleichfalls exquisite Plättchenstructur erkennt, und welches das letzte Ende des Nerven darstellen und auch hier als percipirendes Endorgan aufgefasst werden soll.

Des Zusammenhanges halber notiren wir hier, wie oben im anatomischen Theil p. 131 u. f., sogleich vorgreifend von den Untersuchungen *Krause*'s, welcher nach Durchschneidung des N. opticus beim Kaninchen und beim Huhn ohne Circulationsstörung in der Retina die Aussen- und Innenglieder der Stäbchen und Zapfen, die äusseren Körner, die Radialfasern, vollständig normal bleiben sah, während die Opticusfasern sammt den Ganglienzellen der fettigen Degeneration anheimfielen, woraus der Verf. schliesst, dass jene unverändert bleibenden Theile, speciell also auch die Stäbchen und Zapfen nicht als nervös betrachtet werden können. Stäbchen und Zapfen, Stäbchen- und Zapfen-Ellipsoide (s. oben), Stäbchen- und Zapfenkörner mit dem Pigment der Choroidea resp. dem Tapetum stellen nach *Krause*'s Ansicht nur einen katoptrisch-dioptrischen Apparat vor, als nervös betrachtet *K.* nur die Ganglienzellen und sog. inneren Körner nebst den Opticusfasern. Was die für die Stäbchen- und Zapfenschicht als lichtpercipirende Schicht geltend gemachte Parallaxe der Aderfigur betrifft, so erinnert *K.* daran, dass dieselbe auch resultiren muss, wenn die — wie betont wird — vollkommen homogenen Aussenglieder der Stäbchen und Zapfen katoptrisch wirken und die nach innen davon gelegenen nervösen Elemente nur durch

das von der Choroidea her reflectirte Licht erregt werden, welches Letztere *Krause* eben durch jene Parallaxe nunmehr für bewiesen hält.

Claudet discutirt einen Versuch mit dem sog. Thaumatrop zur Illustrirung der durch die Convergenz der Sehaxen bedingten Tiefenwahrnehmung.

Die von *Burow* beschriebenen Versuche sind dazu bestimmt, den Beweis zu liefern, dass wenn dem einen der beiden Augen Lichtstrahlen zugeführt werden, die durch eine vor das Auge gesetzte Linse gebrochen sind und auf der Netzhaut zu einem Bilde vereinigt werden, die Richtung der Sehaxe des andern nicht zugleich beobachtenden Auges sich nach dem Orte, nach der Entfernung des virtuellen Bildes oder Ausgangspunktes jener Strahlen richtet.

Dass das Hervortreten des Bulbus bei elektrischer Reizung des Halssympathicus zu Stande kommt durch Wirkung der von *H. Müller* entdeckten glatten Muskeln der Orbita, davon überzeugten sich *Prévost* und *Jolyet* durch Versuche bei mit Curare vergifteten Hunden, bei denen jene Bewegung noch zu Stande kam, in ihrem Charakter denen der glatten Muskeln glich, bei denen dieselbe auch durch directe Reizung der Orbitalmembran bewirkt wurde und endlich nicht mehr zu Stande kam, wenn die Orbitalmembran der Länge nach aufgeschnitten war.

Engelmann beobachtete, dass sanfte mechanische Reizungen der Hornhautoberfläche beim Frosch keine Reflexbewegungen hervorrufen, so lange die Reizungen die oberflächlichste Zellenlage betreffen und ein erhebliches Zusammendrücken des Epithels vermieden wird. Chemische Reizungen riefen um so schneller Reflexe hervor, je schneller das Agens zu den tieferen Schichten des Epithels vordrang. Am menschlichen Auge liess sich die noch so sanfte mechanische Reizung der Oberfläche (Auflegen eines Haars) nicht ausführen, ohne dass ein kitzelnd-schmerzhaftes Gefühl und Reflexschluss des Auges nebst vermehrtem Thränenfluss eintrat.

Ueber die Untersuchungen *Herzenstein*'s über die Thränensecretion vergl. oben.

Gehörorgan.

Lucae suchte seine Ansicht, dass mit den normalen Respirationsbewegungen eine Ventilation der Trommelhöhle durch die Tuba verbunden, und eine Ventilation nicht auf den Schlingact beschränkt sei, gegen *Politzer* zu stützen. Die vom Verf. beobachteten respiratorischen Bewegungen des

Trommelfells (Ber. 1864. p. 545) finden sich allerdings nicht constant, aber daraus darf nach *Lucae* doch nicht auf luftdichten Verschluss der Tuba ausserhalb der Zeit des Schlingactes geschlossen werden. Es werden dafür namentlich auch die anatomischen Verhältnisse der Tuba geltend gemacht, worauf hier nicht eingegangen werden kann. Bei Versuchen an Präparaten über die Ausgleichung von Luftdruckschwankungen durch die Tuba beobachtete *Lucae*, dass solche in der Richtung von der Trommelhöhle zum Rachen sich durch die Tuba leichter fortzupflanzen vermögen, als in umgekehrter Richtung, und daran knüpfte der Verf. Versuche zum Beweise, dass ein Theil der in den äussern Gehörgang eintretenden Schallwellen durch die Tuba nach Aussen gelange.

Jago leidet aus Ursachen, welche im Orig. nachgesehen werden mögen, zeitweilig an Offenstehen der einen Tuba Eustachii und bemerkt dann bei jeder Exspiration ein Hervortreiben des Trommelfells unter Geräusch, die eigene Sprache wird sehr viel lauter, als sonst gehört; inspiratorische Geräusche sind nur schwach; der Verf. bekämpft mit diesen Wahrnehmungen die Annahme des dauernden Geöffnetseins der Tuba in der Norm.

Nach *Lucae*'s Versuchen steht eine an einem Ende mit einer Membran verschlossene Röhre wie der Gehörgang in so fern zwischen einer Röhre mit starrem Boden und einer beiderseits offenen Röhre, als die Membran einen Theil der in die Röhre gelangenden Schallschwingungen aufnimmt und nach Aussen abgiebt, einen andern Theil reflectirt, und zwar beträgt die Reflexion um so mehr, je stärker gespannt die Membran ist. Dies zeigte sich auch, wenn dadurch, dass eine offene Röhre in den Gehörgang eingesetzt wurde, das Trommelfell jenen Boden der Röhre bildete und ein Anderer die Stärke der Resonanz in der Röhre prüfte bei verschiedenen Spannungsgraden des Trommelfells.

Für weitere Versuche an Nachahmungen des Ohrs mit der Tuba Eustachii ging *Lucae* aus von einem Apparat von *Quincke*, in welchem vermöge eines unter rechtem Winkel in der Mitte von der Hauptröhre abgehenden, beliebig verschliessbaren Ansatzrohrs von passender Länge — des sog. Interferenzschenkels — bei Reflexion der Schallwellen in letzterm Interferenz mit dem directen Wellenzuge, und zwar Dämpfung des Tons stattfindet, während zugleich die Octave des gedämpften Grundtons durch die Interferenz verstärkt und deutlich wird. An der Wirkung dieses sog. Interferenzschenkels prüfte *Lucae* nun weiter eine Nachahmung, aus Glas, des mit

dem Trommelfell verschlossenen Gehörgangs, an welchen sich ein das Cavum tympani darstellender und unter richtigem Winkel in eine Tuba auslaufender Theil schloss, welche letztere der Verf. seinen Wahrnehmungen entsprechend durch ein stets offenstehendes Rohr nachahmt. Dem künstlichen Trommelfell, welches den Verschlus jenes Interferenzschenkels bildete, konnte durch einen den Tensor tympani nachahmenden, mit Gewichten zu spannenden Faden verschiedene Spannungsgrade ertheilt werden. Es ergab sich, dass die das Trommelfell auch in seiner Neigung zur Axe des Rohrs nachahmende Membran (Gummi) ein gewisses Quantum der in den Gehörgang einfallenden Schallwellen reflectirt, welche Reflexion proportional der Anspannung der Membran zunahm. Ausserdem wuchs die Reflexion bei Verschluss des die Tuba Eustachii repräsentirenden Rohrs in geringem Maasse und war am stärksten, wenn die Anspannung des künstlichen Trommelfells gleichzeitig mit bedeutenden Dichtigkeitsänderungen der in der Trommelhöhle befindlichen Luft erfolgte. Es zeigte sich auch bestätigend an dem Apparat, dass bei stärkerer Anspannung der Membran die in den Gehörgang eintretenden Schallwellen eines tiefern Tones weniger leicht auf die Luft der Trommelhöhle sich fortpflanzen, sofern nämlich weniger davon aus der künstlichen Tuba ausströmte.

Als die Versuche mit natürlichen Gehörorganen wiederholt wurden, zeigte sich eine noch stärkere Reflexion vom Trommelfell, als von der gespannten Gummimembran, doch war die Vermehrung der Spannung durch Zerren am Tensor tympani nicht so bedeutend. Der Verschluss der Tuba wirkte gleichfalls zu Verstärkung der Reflexion, und ebenso die stärkere Fixirung der übrigen beweglichen Theile in der Trommelhöhle, der Gehörknöchel und der Membran des runden Fensters.

Es schien die stärkere Neigung des Trommelfells die Reflexion an demselben zu begünstigen, und erinnert der Verf. in dieser Beziehung an Angaben über auffallend senkrechte Stellung des Trommelfells bei Musikern und bemerkt, selbst entsprechende Wahrnehmungen gemacht zu haben.

Zur Constatirung der Schallreflexion vom Trommelfell am Lebenden erwies sich ebenfalls die Beobachtung mittelst des sog. Interferenzschenkels sehr gut geeignet. In Betreff einer Discordanz zwischen dem Ergebniss der objectiven Beobachtung über den Einfluss stärkerer Spannung des Trommelfells durch den Tensor und der subjectiven Wahrnehmung dabei (vergl.

den Bericht 1864. p. 549) verweisen wir auf das Original p. 202—204.

Nach dem Princip des Interferenzschenkels construirte *Lucae* auch zur vergleichenden Untersuchung der beiden Ohren auf die Stärke der Schallreflexion ein sog. Interferenz-Otoskop, dessen Beschreibung und Abbildung im Orig. nachzusehen ist. Bei den meisten normalhörenden Individuen fand sich durch die stärkere Dämpfung des Grundtons (von einer Stimmgabel mit Schallfänger oder Resonator entlehnt) angezeigt stärkere Reflexion im rechten Ohr, und dem entsprechend war auch die bei der Untersuchung mit jenem Apparat zugleich zu beobachtende subjective Wahrnehmung, sofern auf dem stärker vom Trommelfell reflectirenden rechten Ohr die Octave des Grundtons stärker, neben gedämpftem Grundton gehört wurde, als auf dem andern Ohre. Die Differenz ist auf ungleiche Spannung des Trommelfells zurückzuführen. (Vergl. im Ber. 1860. p. 586.)

Jago setzte ein Metallstäbchen auf das Trommelfell und hörte dann sehr verstärkt das Geräusch von leiser Reibung des Stähchens oder von der an dasselbe angelegten Uhr; es war gleichgültig, auf welchen Theil der Oberfläche des Trommelfells das Stäbchen drückte. Während der Belastung des Trommelfells an beliebiger Stelle wurden auch Schallschwingungen der Luft aufgenommen und gehört. Der Verf. glaubt hieraus schliessen zu müssen, dass das Trommelfell in Beugungswellen zu gerathen und dadurch den Schall zu übertragen nicht oder doch nicht ausschliesslich bestimmt sei. Eine bedeutende Schwächung des Gehörs trat ein, wenn nur eine dünne Wasserschicht das Trommelfell bedeckte, und sofern die innere Oberfläche des Trommelfells im Cavum tympani mit Bezug auf dort stattfindende Secretion anzusehen sei als mit einer dünnen Flüssigkeitsschicht bedeckt, so erkennt *Jago* darin das Moment, welches den Uebergang der Trommelfellschwingungen auf die Luft des Cavum tympani verhindert. Auf weitere Ausführungen des Verfs., welche Derselbe an Beobachtungen bei Katarrh des Cavum tympani anknüpft, kann hier nicht eingegangen werden.

Ueber *Gruber*'s das Trommelfell betreffende Wahrnehmungen vergl. den anatomischen Theil.

Ausgehend von der an einem Beispiel demonstrirten ausserordentlich geringen (mikroskopischen) Grösse der Bewegung der schallleitenden Theile im Ohr, durch welche noch ein Gehörseindruck muss zu Stande kommen können, hob *Riemann* die dadurch postulirte sehr grosse, mikroskopische Genauigkeit

des Aneinanderschliessens der einzelnen Stücke des Uebertragungsapparats hervor, so wie die in gleicher Weise postulirte Conservirung der mechanischen Kraft der Bewegung für das Labyrinthwasser ohne grossen Verlust durch Arbeit zur Spannung von Membranen.

In letzterem Interesse hob *Riemann* die geringe Breite des die Steigbügelplatte umgebenden membranösen Saums hervor, welcher aber wiederum die Bewegung des Steigbügels modificiren würde je nach dessen Stellung während der Schallbewegung, so dass zu schliessen sei, dass, damit der Klang nicht entstellt übertragen wurde, die Elasticität jener Membran sehr gering ist, und die Steigbügelplatte nicht durch solche Elasticität, sondern durch andere Kräfte in die richtige Gleichgewichtslage gebracht wird.

Mit Bezug auf den erstern Punkt, die Genauigkeit des Aneinanderschliessens der Gehörknöchel, richtete *Riemann* die Aufmerksamkeit auf die Wirkung von Temperaturschwankungen in der Paukenhöhle, in Folge der Abnahme der äussern Temperatur, bei welchen seiner Meinung nach die Wände der Paukenhöhle nur sehr wenig, die Gehörknöchel aber merklich abgekühlt werden, so dass sie sich zusammenziehen müssen und der genaue Anschluss leiden würde, wenn nicht Correctionseinrichtungen gegeben wären, die dahin wirken, sowohl diesen Anschluss aufrecht zu erhalten, als auch in der Membran des ovalen Fensters und im Paukenfell merklich ungleichmässige Spannung zu verhindern. Die Ausführung dieser Correction kann in den beiden Muskeln, den Bändern, Gelenkkapseln, Schleimhautfalten gesucht werden.

Für die Mittheilung der kleinsten Druckänderungen der Luft an das Labyrinthwasser in stets gleichem Verhältniss verlangt *Riemann* vor Allem, dass der Druck des Steigbügels stets in völlig gleicher Weise auf das Labyrinthwasser wirke, zu welchem Zweck ausser der oben schon genannten Bedingung nothwendig ist, dass der Druck der Basis stets eine und dieselbe Fläche in unveränderlicher Richtung trifft, und dass der Steigbügel nie aufhört, gegen die Membran des Vorhofsfensters zu drücken: letzteres wird erreicht, wenn der Tensor tympani den Druck gegen die Membran des Vorhofsfensters stets auf solcher Höhe hält, dass er die grössten beim Hören zu erwartenden Druckänderungen beträchtlich übertrifft. Dieser Druck hängt nur von der Lage des Hammerstiels ab, und zur Herstellung von dessen richtiger Lage muss der Tensor grade so stark ziehen, dass er der Wirkung der Spannung des Trommelfells das Gleichgewicht hält. Wie gross dabei diese

von äusseren Umständen abhängige Spannung des Trommelfells sei, hielt *Riemann* in so weit für gleichgültig, als er dieselbe nur stets so gross postulirte, dass nur sehr wenig mechanische Kraft an die Luft der Paukenhöhle verloren geht. Die Bedeutung des M. stapedius erkannte *Riemann* darin, jene Unveränderlichkeit der Richtung des Drucks der Steigbügelplatte auf ein und dieselbe Fläche zu sichern; sofern nämlich durch die Drehung des Ambosses im Paukengelenk während der Wirkung des Tensor tympani es bewirkt werden könne, dass sich das Ambossgelenkknöpfchen immer in der gleichen Höhe hält und sich nur in der Richtung der Längsaxe des ovalen Fensters verschiebt, so genüge die Wirkung des Stapedius, den Steigbügel in dem sich verschiebenden Ambossgelenk so zu drehen, dass die Steigbügelplatte an ihrem Platze erhalten wird. (Vergl. *Henle* im Ber. 1865. p. 516.)

Helmholtz bemerkte, mit Rücksichtnahme auf die von *Riemann* geforderte Genauigkeit des Aneinanderschliessens der Gehörknöchel, dass grade bei der für die Schallleitung wichtigen Drehung in dem sonst im Allgemeinen schlottrigen Hammerambossgelenk, nämlich bei Einwärtsdrehung des Hammerhandgriffs der Hammer den Amboss vermöge einer den Sperrzähnen vergleichbaren Einrichtung fest fasst, dagegen bei der Auswärtsdrehung des Hammerhandgriffs der Hammer den Amboss loslässt, so dass beim Austreiben des Trommelfells durch Luft in der Paukenhöhle bis zu ziemlich weiter Excursion der Steigbügel seine Stellung behaupten kann.

Sodann überzeugte sich *Helmholtz* davon, dass die Gehörknöchel, Hammer, Amboss nicht durch Stützung gegen feste Unterlage, sondern überall durch kurze gespannte Bänder in der für das Hören geeigneten Stellung gehalten werden, was im Einzelnen hier nicht angeführt werden kann, so dass, wenn noch der selbst im nicht thätigen Zustande als elastisches Band wirkende Tensor tympani hinzukommt, das ganze System mit dem Trommelfell straff und fest an einander schliessend gehalten wird.

Während *Helmholtz* beim Kalbe die Länge des Hammerhandgriffs ansehnlich grösser fand, als die des langen Fortsatzes des Ambosses, so dass daraus eine beträchtliche Abnahme der Amplitüde der Bewegung für den Steigbügel unter entsprechender Zunahme der Kraft der Schwingungen resultirt, ist diese Art der Verstärkung beim Menschen nicht realisirt. Eine Verstärkung kommt aber auch hier auf Kosten der Amplitüde der Bewegung zu Stande beim Uebergange der Bewegung von den beiden Seitenhälften des Trommelfelles

auf den Hammerstiel, so fern die durch den Luftdruck bewirkte verhältnissmässig grosse Verschiebung der Mitte der beiden Seitenhälften nur eine sehr kleine Verschiebung des als beweglicher Steg dieselben trennenden Hammerhandgriffs zur Folge haben kann, so dass, indem nun doch jener Steg die Bewegung beider Seitenhälften auf sich übergehen lässt, eine bedeutende Vergrösserung der Kraft der Bewegung für die Gehörknöchel resultiren muss (vergl. dazu auch die Bemerkungen *Rinne*'s im Ber. 1865. p. 518. 519).

Einen Eigenton des ganzen schallleitenden Apparats des Ohrs, Trommelfell mit Gehörknöchelchen, Labyrinthwaser und Luft der Paukenhöhle, wollte *Helmholtz* bestimmen, indem er einen mässig grossen Luftraum vor dem Ohre abschloss und ausprobirte, für welchen Ton stärkste Resonanz stattfand: es schien dies und zwar in ziemlich weiten Grenzen unabhängig von der vor dem Ohre abgeschlossenen Luftmasse das h der ungestrichenen Octave mit 244 Schwingungen zu sein und dieser Ton wurde auch bei der Percussion des Schädels oder des Proc. mastoideus erhalten; indessen später fand *Helmholtz* noch andere Resonanztöne für das Ohr, sowohl die beiden Obertöne jenes, h' und fis' als auch das C — 1 der sechszehnfüssigen offenen Orgelpfeife; letztern Ton erhielt *Helmholtz* auch beim Anblasen des äussern Gehörgangs durch einen leisen Luftstrom, so wie von den Erschütterungen des sich contrahirenden Muskels (s. oben). Durch Anspannen des Trommelfells nach Innen, durch Verringerung des Luftdrucks in der Trommelhöhle, wurde dieser Ton höher, beim Einblasen von Luft in die Trommelhöhle schwächer und tiefer. Jene ersteren drei höheren Resonanztöne, h, h' und fis' möchte *H.* für Klirrtöne zwischen Hammer und Amboss halten.

Hasse wurde durch die auf den Bogenapparat sich erstreckende Fortsetzung seiner Untersuchungen über die Endigungsweise des N. acusticus im Gehörorgan der Vögel nur bestärkt in der auf Grund der die Lagena betreffenden Beobachtungen früher geäusserten Ansicht über die Vermittlung der Erregung des Gehörnerven (vergl. d. vorj. Ber. p. 451). Es besteht nach *Hasse*'s Untersuchungen die wesentliche Uebereinstimmung zwischen der Schnecke und den übrigen Theilen des Gehörorgans bei den Vögeln, dass sich die Nervenfasern in den Ampullen und im Utriculus ebenfalls mit durch andere zellige Elemente isolirten haartragenden Stäbchenzellen verbinden, deren Haar entweder frei in die Endolymphe hineinragt oder in Otolithenmasse, die auf dem Nervenepithel ruhet und sich streng an den Bereich desselben hält. „Einer solchen

Einheit im Bau wird auch eine Einheit der physiologischen Vorgänge entsprechen und der Nervenvorgang bei den Gehörempfindungen in allen Theilen des Gehörorgans durch entweder direct (durch die Schwingungen des Steigbügels) oder indirect (durch Uebertragung auf die Otolithenmassen oder die Membrana tectoria) mittelst der Endolymphe erregten Schwingungen der Stäbchenzellenhärchen ausgelöst werden. Und dies wird nicht bloss für die Vögel gelten, sondern dasselbe auch bei den übrigen Wirbelthieren stattfinden." Bei Fröschen fand *Hasse* im Wesentlichen die Verhältnisse wie bei den Vögeln, und bezüglich der Vermittlung der Erregung des Gehörnerven durch Schwingungen von Härchen bei anderen Thieren bezieht er sich auch auf entsprechende Beobachtungen verschiedener Forscher, namentlich auch auf *Hensen*'s Beobachtungen bei Decapoden.

Moos beobachtete zwei Fälle, in denen bei einem Leiden des mittlern Ohres subjective wahre Tonempfindungen vorkamen, in dem einen Falle continuirlich, so lange die Erscheinung überhaupt bestand, in dem andern Falle von Zeit zu Zeit auftretend; in beiden Fällen traten diese in der Tonhöhe constanten subjectiven Tonempfindungen nach der Einwirkung von Musik auf, und es waren in beiden Fällen Grundton und Terz (jedoch verschiedene Töne in beiden Fällen). *Moos* deutet die Erscheinung als Neuralgie je zweier den betreffenden Tönen entsprechender Nervenfasern des Corti'schen Apparats im Sinne der *Helmholtz*'schen Theorie, wofür, wie der Verf. bemerkt, *Helmholtz* die (unterlassene) Probe angestellt wünschte, ob gesteigerte Empfindlichkeit für die betreffenden objectiven Töne bestand. Diese Probe hatte *Czerny*, der von einer ähnlichen Beobachtung auf Veranlassung obiger Mittheilung berichtete, angestellt: die subjective Tonempfindung, wie der Verf. meint, vielleicht durch den Pfiff der Locomotive veranlasst, wurde bedeutend verstärkt durch denselben objectiven Ton und durch die demselben nächst benachbarten Töne.

In dem von *Bazire* mitgetheilten Falle von Facialislähmung war die Gehörsempfindlichkeit auf der gelähmten Seite gesteigert, so dass der ursprünglich schwerhörige Kranke während der Facialislähmung besser hörte, als vor- und nachher. Diese Erscheinung hat, wie der Verf. bemerkt, schon früher *Landouzy*, so wie auch *Longet*, beobachtet und auf Lähmung des Tensor tympani zurückführen wollen. Die hieher gehörige Beobachtung *Longet*'s erörtert *Pierreson*, De la diplégie faciale in Archives générales de médecine. 1867. Sept. p. 314.

Bärwinkel hat die Facialislähmung mehre Male von subjectiven Gehörsempfindungen begleitet gesehen.

Sycyanko gewann bei an sich und anderen intelligenten Personen (unter Ausschluss aller etwa dem Ohr zugeleiteten mechanischen Erschütterungen) angestellten Versuchen die Ueberzeugung, dass der galvanische Strom bei Einführung der einen, entweder positiven oder negativen Elektrode in den mit warmem Wasser gefüllten äussern Gehörgang gar keine Gehörsempfindungen, weder bei Schluss, noch bei Oeffnung hervorruft. Das Einzige, was ausser Gemeingefühlsaffectionen wahrgenommen wurde, war ein gewisses crepitirendes Geräusch, während der Strom von gewisser Stärke geschlossen war, zusammenfallend mit mehr oder weniger energischer Elektrolyse in dem eingeschalteten Voltameter und offenbar von der elektrolytischen Gasentwicklung in dem den Gehörgang füllenden Wasser herrührend.

Geschmackssinn.

Schiff ist darin mit *Neumann* und mit *Inzani* und *Lussana* (vergl. Ber. 1864. p. 553—555) einverstanden, dass die Betheiligung der Chorda tympani bei dem Geschmacksvermögen des vordern Drittels der Zunge eine directe ist, dass Geschmacksfasern mit der Chorda in den Lingualis gelangen, aber es wird nach *Schiff*'s Versuchen der Geschmack auf den nicht vom Glossopharyngeus versorgten Theilen der Zunge zunächst bei Hunden und Katzen nicht allein durch Chordafasern vermittelt, der Lingualis führt nach *Schiff* auch noch Geschmacksfasern, welche nicht in der Chorda weiter verlaufen. Dies wird daraus geschlossen, dass die Durchschneidung der Chorda allein im Cavum tympani nach *Schiff's* Beobachtungen bei Thieren mit durchschnittenen Glossopharyngeis den Geschmack in individuell verschiedenem Maasse schwächt, aber nie ganz aufhebt. Dem entsprechend beobachtete *Schiff* auch eine Schwächung des Geschmacks im Bereich des Lingualis, wenn dieser Nerv oberhalb der Anlagerung der Chorda, aber unterhalb der Verbindungen des dritten Astes des Trigeminus zum Ganglion oticum durchschnitten war, und zwar war diese Schwächung des Geschmacks unabhängig von den in Folge der Unempfindlichkeit der Zunge eintretenden Verletzungen derselben. Wurde aber, was bei zwei Katzen gelang, der dritte Ast des Trigeminus im Niveau des Ganglion oticum durchschnitten, so blieb der Geschmack im Bereich des Lingualis vollkommen normal, bei vollständiger Unempfind-

lichkeit. Es muss in diesen beiden Versuchen, wie der Zusammenhang ergiebt, darauf ankommen, dass die Verbindungen vom dritten Ast des Trigeminus zum Gangl. oticum unterhalb des Schnittes lagen: mit diesen Verbindungen verlässt also nach *Schiff* der andere Theil von Geschmacksfasern, soweit sie nicht in die Chorda übergehen, den Lingualis. Vom Ganglion oticum können diese Geschmacksfasern centralwärts nur auf dem Wege des N. petrosus superficialis minor oder auf dem Wege der Nn. sphenoidales internus und externus zum Ganglion sphenopalatinum resp. zum Ganglion Gasseri gelangen. Es wird nun auf p. 413 des Originals von Versuchen bei Hunden und Katzen berichtet, welche Ref. nicht anders verstehen kann, als dass sowohl die Chorda vor ihrer Anlagerung an den Lingualis, als auch der N. petrosus superficialis minor und die Nn. sphenoidales durchschnitten wurden, ohne dass andere Zweige des dritten Trigeminusastes selbst verletzt wurden: in diesen Fällen war der Geschmack im Bereich des Lingualis ganz aufgehoben neben unversehrter Tast- und Schmerzempfindlichkeit.

Der dritte Ast des Trigeminus führt also die in Rede stehenden Geschmacksfasern keinenfalls zum Gehirn. Da nun aber nach *Schiff*'s Versuchen die Durchschneidung des Trigeminus in der Schädelhöhle oder die Durchschneidung nur des zweiten und dritten Astes in der Schädelhöhle den Geschmack im vordern Drittel der Zunge völlig aufhebt, so muss der zweite Ast des Trigeminus die Geschmacksfasern aus dem Bereich des Lingualis sämmtlich zum Hirn führen, sowohl die mit der Chorda austretenden, als die in dass Ganglion oticum austretenden, und daraus folgt weiter, das jene im N. petrosus superficialis major zum Ganglion sphenopalatinum, diese im N. petrosus superficialis minor durch jenen und den N. sphenoidalis internus zum Ganglion sphenopalatinum verlaufen müssen.

Zur Prüfung dieser Folgerungen führte *Schiff* noch folgende Durchschneidungen aus: der zweite Ast des Trigeminus wurde bei Katzen oberhalb der Verbindungen zu dem Ganglion sphenopalatinum durchschnitten, worauf der Geschmack im Bereich des Lingualis vollständig aufgehoben war, bei vollständiger Erhaltung der übrigen Empfindlichkeit. Bei Hunden gelang es dem Verf. auch, jene Verbindungen vom zweiten Aste zum Gangl. sphenopalatinum mit dem gleichen Resultat zu durchschneiden. Es gelang ferner, die Wurzel des N. Vidianus zu durchschneiden und damit den N. petrosus superfic. major sammt dem N. sphenoidalis vom Gangl. sphenopalatinum zu trennen, womit gleichfalls der Geschmack aufgehoben wurde.

Wahrscheinlich, bemerkt *Schiff*, enthalten jene Verbindungen zwischen dem zweiten und dritten Ast des Trigeminus bei verschiedenen Individuen Geschmacksfasern in variirender Anzahl, so dass bald die eine, bald die andere jener Verbindungen die Hauptleitung bildet. So erkläre es sich, dass Verletzungen des Facialis im Felsenbein den Geschmack im Bereich des Lingualis bald aufheben, bald ungestört lassen (vergl. *Stich*'s Angaben im Ber. 1857. p. 589). Wenn beim Menschen die Verbindung des N. petrosus superficialis minor mit dem Gangl. geniculum fehlt — vielleicht ist sie, mit Rücksicht auf die Untersuchungen von *W. Krause* und *E. Bischoff* (Zeitschr. f. rat. Medicin. Bd. 28. p. 94, Bd. 29. p. 161 u. 165), nicht constant und klein — so würde, bemerkt *Schiff*, die Chorda beim Menschen die Hauptverbindung zwischen Lingualis und zweitem Ast des Trig. herstellen und so sich die im Ber. 1864. p. 554 notirte Beobachtung von *Inzani* und *Lussana* erklären.

Ein Theil des N. petrosus superficialis minor geht nach *Bernard* und *Schiff* (vergl. *Schiff*'s Nervenphysiologie. p. 396. Ber. 1860. p. 416. 417) durch Vermittlung des N. auriculotemporalis resp. der N. temporales superficiales zur Parotis als Drüsennerv, und *Schiff* hebt die Analogie hervor, dass die Chorda Drüsennerven für die Unterkieferdrüse und Geschmacksfasern, der N. petrosus superf. minor Drüsennerven für die Parotis und gleichfalls Geschmacksfasern führt. —

In Bezug auf Beziehungen des Facialis zum Geschmack des vordern Theiles der Zunge vergl. übrigens die Beobachtungen und Erörterungen von *Stich* im Ber. 1857. p. 589. 590. Zu den Fällen, von denen dort die Rede ist, gehört auch der von *Bazire* mitgetheilte Fall von Facialislähmung; auf der Zungenhälfte der gelähmten Seite war metallischer Geschmack.

Moos beobachtete in Folge von Druck auf die Chorda tympani durch Application des *Toynbee*'schen künstlichen Trommelfells Störungen des Geschmacks- oder Tastsinns im Bereich der vordern Hälfte der Zunge. Vergl. d. Ber. 1864. p. 554.

Tastsinn. Hautgefühle. Muskelgefühl.

Eulenburg verband mit dem schon früher (Ber. 1865. p. 525) von ihm empfohlenen *Sieveking*'schen Aesthesiometer zwei Thermometer mit passend gestalteten Cuvetten, die auf ungleiche Temperatur gebracht und auf die Haut gesetzt unter allmählicher Ausgleichung erkennen lassen, bis zu welcher

Temperaturdifferenz die Unterschiedsempfindlichkeit einer Hautstelle reicht (Thermoästhesiometer).

Lombroso verglich die verschiedenen Hautpartien auf ihre Empfindlichkeit bei schmerzhafter elektrischer Reizung, so wie *Leyden* und *Munk* die Empfindlichkeit bei eben wirksamer elektrischer Reizung untersucht hatten (Ber. 1864. p. 557). Auf die wesentliche Uebereinstimmung der beiderseitigen Ergebnisse hinsichtlich der Unterschiede verschiedener Hautpartien beziehen sich die nachträglichen Bemerkungen des Verfs., in denen derselbe *Leyden*'s Priorität anerkennt.

Cavagnis fand bei Versuchen mit *Sieveking*'s Aesthesiometer von Neuem die Abstumpfung der Ortsunterscheidung auf der Haut durch Abkühlung bestätigt (s. die Unters. von *Eulenburg* im Ber. 1865. p. 525) und beobachtete ausserdem meistens eine Zunahme der Feinheit der Ortsunterscheidung bei Erwärmung über die Normaltemperatur bis gegen 45°, darüber hinaus Abnahme.

Die Versuche von *Richardson* über die Wirkung des Gefrierens in der Haut s. oben.

Rauber suchte seine schon früher (Ber. 1865. p. 527) ausgesprochene Ansicht über die Bedeutung der *Pacini*'schen Körper näher zu begründen. Beim Drücken einzelner der am Vorderfusse der Katze freigelegten Organe sah der Verf. Schmerzenszeichen, ebenso beim Quetschen der Zwischenknochennerven. Beim Tetanisiren der den *Pacini*'schen Körpern im Zwischenknochenraum aufliegenden Muskeln vom durchschnittenen Nerven aus oder beim Druck auf diese Muskeln beobachtete *Rauber* gleichfalls Zeichen des Schmerzes, und vermisste dieselben, nachdem der N. interosseus durchschnitten war. Auf den die *Pacini*'schen Körper treffenden Druck reducirt *Rauber* die Schmerzen bei Wadenkrämpfen, beim Tetanus.

Nach Lähmung der *Pacini*'schen Körper im Zwischenknochenraum der vorderen Extremitäten der Katze durch Durchschneidung des Nerven glaubt *Rauber*, als die Wunden verheilt waren, Eigenthümlichkeiten im Gange wahrgenommen zu haben, Behutsamkeit und Langsamkeit der Bewegungen, wobei die Pfoten etwas weiter nach Aussen aufgesetzt wurden, als sonst, was Alles nicht der Fall war, wenn nur die Wunden angelegt waren ohne die Nervendurchschneidung. Auch beim Hahne bemerkte *R.* nach Durchschneidung des N. interosseus der unteren Extremitäten Abweichungen von den normalen Gehbewegungen.

Des Verfs. Meinung ist, dass die tiefliegenden *Pacini*'schen Körper sensible Organe für die Muskeln seien, dazu bestimmt

von diesen gedrückt zu werden, um Auskunft über das Maass ihrer Spannung zu geben, wozu er ihre Einrichtung und Lagerung gut geeignet findet. Es brauchen die Muskeln nicht direct drückend zu wirken, sondern können es auch durch Vermittlung bewegter Knochen oder gespannter Bänder — *Pacini*'sche Körper in Gelenkkapseln —, die Körper im Mesenterium können von den Bauchmuskeln unter Vermittlung der Baucheingeweide, meint der Verf., gedrückt werden. Für Erregung durch äusseren Druck, im Gegensatz zu dem von Muskeln ausgeübten Druck, erscheinen die oberflächlich unter der Bedeckung gelegenen *Pacini*'schen Körper geeignet.

Rauber zählt im Ganzen für den Menschen 2142 *Pacini*sche Körper, 414 für die Hand, 161 für Vorderarm und unteres Ende des Oberarms, 12 für die Schulter, 275 für den Fuss, 138 für Unterschenkel und unteres Ende des Oberschenkels, 5 für die Hüfte, 46 für die Rumpfhälfte. Die Muskelgruppen, welche leer ausgehen und gar nicht in der Lage sind, auf *Pacini*'sche Körper zu wirken, finden nach *Rauber* Ersatz in anderen Vorrichtungen, an denen ihre Anstrengung bemessen werde: für die Kaumuskeln bringt *R.* die Zähne und die Mundschleimhaut in Anschlag, für die Augenmuskeln die Conjunctiva, für die Zunge ihre eigene Schleimhaut, für die Kehlkopfmuskeln gleichfalls die Kehlkopfschleimhaut. —

Dafür, dass die Muskeln z. B. der Extremitäten unabhängig von der Sensibilität der Haut eigene Empfindungen bei ihrer Thätigkeit veranlassen, macht *Rauber* geltend, dass beim Abstumpfen der Hautsensibilität durch Kälte jene Empfindungen bei Contractionen der Muskeln wie sonst oder sogar noch stärker hervortreten, und bestreitet, das etwa das Bewusstsein des Wollens allein Zeugniss ablege für die Ausführung des Gewollten. In Uebereinstimmung mit des Verfs. Ansicht ist die Vertheilung der *Pacini*'schen Körper, in so fern als Vorderarm und Unterschenkel mit Hand und Fuss am reichlichsten damit versorgt sind, die Theile, welche zugleich durch die reichste Manchfaltigkeit der Bewegungen ausgezeichnet sind. Hierüber sind weitere beachtenswerthe Ausführungen p. 45 u. f. d. Orig. zu vergleichen, die sich im Auszug nicht wiedergeben lassen.

Autoren-Register

zum Jahresbericht für 1867.

Gedruckt bei E. Polz in Leipzig.

